

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

AOYAMA, Tamotsu
Aoyama & Partners
IMP Building
3-7, Shiromi 1-chome
Chuo-ku, Osaka-shi
Osaka 540-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 06 November 2000 (06.11.00)	
Applicant's or agent's file reference 662080	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/04937 ✓	International filing date (day/month/year) 25 July 2000 (25.07.00) ✓
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 26 July 1999 (26.07.99) ✓
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al /	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
26 July 1999 (26.07.99) ✓	11/211330 ✓	JP ✓	03 Octo 2000 (03.10.00)
06 Sept 1999 (06.09.99) ✓	11/252148 ✓	JP ✓	03 Octo 2000 (03.10.00)
05 Nove 1999 (05.11.99) ✓	11/315384 ✓	JP ✓	03 Octo 2000 (03.10.00)
07 Dece 1999 (07.12.99) ✓	11/347714 ✓	JP ✓	03 Octo 2000 (03.10.00)
21 July 2000 (21.07.00) ✓	2000/220873 ✓	JP ✓	03 Octo 2000 (03.10.00)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Carlos Naranjo
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38



THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY —

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 01 February 2001 (01.02.01)	
International application No.: PCT/JP00/04937	Applicant's or agent's file reference: 662080
International filing date: 25 July 2000 (25.07.00)	Priority date: 26 July 1999 (26.07.99)
Applicant: ONISHI, Hiroaki et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
12 December 2000 (12.12.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

E P

US

P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 662080	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04937	国際出願日 (日.月.年) 25.07.00	優先日 (日.月.年) 26.07.99
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☒ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は印刷時のクリーム半田の圧力調整に関する発明であるのに対し、独立請求項である請求項26、29は基板搬入・位置合わせに関する発明であり、独立請求項である請求項33、34、39、40、41、48は印刷用スクリーンのクリーニングに関する発明である。

この3発明はスクリーン印刷技術を背景としているものの、発明の課題・発明の主要部とも相違している。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int cl⁷ B 4 1 F 1 5 / 4 0

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int cl⁷ B 4 1 F 1 5 / 0 0 ~ 1 5 / 4 6
B 4 1 M 1 / 1 2

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1992年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 10-24551, A (埼玉日本電気株式会社) 27. 1月. 1998 (27. 01. 98), 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3. 7. 11. 12. 5. 4. 6. 8-10. 13-25.
Y	J P, 7-237290, A (東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社) 12. 9月. 1995 (12. 09. 95), 全文、全図 (ファミリーなし)	5.

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
17. 10. 00

国際調査報告の発送日
31.10.00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA / JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
畑井 順一
2 P 8906
電話番号 03-3581-1101 内線 3261

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の		関連する
X	JP, 11-320823, A (松下電器産業株式会社) 24. 11月. 1999(24. 11. 99), 全文、全図 (ファミリーなし)	26-32
X	JP, 10-193577, A (松下電器産業株式会社) 28. 07月. 1998(28. 07. 98), 全文、全図 (ファミリーなし)	33-48

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT



From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

AOYAMA, Tamotsu
Aoyama & Partners
IMP Building
3-7, Shiromi 1-chome
Chuo-ku, Osaka-shi
Osaka 540-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 01 February 2001 (01.02.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 662080			
International application No. PCT/JP00/04937 ✓	International filing date (day/month/year) 25 July 2000 (25.07.00) ✓	Priority date (day/month/year) 26 July 1999 (26.07.99) ✓	
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al ✓			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

US ✓

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP ✓

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 01 February 2001 (01.02.01) under No. WO 01/07255

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

101031852

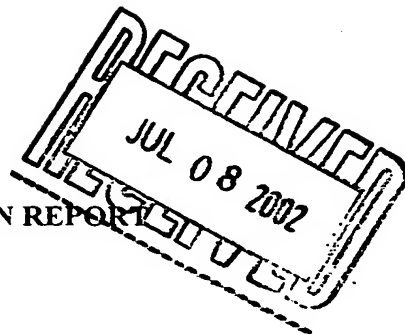
37
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)



Applicant's or agent's file reference 662080	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/04937	International filing date (day/month/year) 25 July 2000 (25.07.00)	Priority date (day/month/year) 26 July 1999 (26.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B41F 15/40		
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input checked="" type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 12 December 2000 (12.12.00)	Date of completion of this report 27 August 2001 (27.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04937

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04937

IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.
- ☐ paid additional fees.
- ☐ paid additional fees under protest.
- ☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☒ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.
- ☒ not complied with for the following reasons:

The subject matter of claim 1 relates to the pressure regulation of a solder paste during printing. On the other hand, independent claims 26 and 29 relate to the carrying-in and positioning of a substrate, and independent claims 33, 34, 39, 40, 41 and 48 relate to the cleaning of a screen for printing.

Though the three inventions relate to screen printing technology, they are different in the problem to be solved and major constitution.

However, since all the claims that could be searched could be searched, the payment of an additional fee was not asked.

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos. _____

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04937

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-48	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-48	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-48	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

JP, 10-24551, A (NEC Saitama Ltd.), 27 January, 1998 (27.01.98), full text, all drawings (Family: none)

This document neither describes nor suggests the effects achieved by the following two constitutions described in claim 1 of the present application; (1) "a squeegee moves in the printing direction," and (2) "a long pressure imparting member disposed to ensure that (a) a first gap, through which said solder paste can pass in the direction reverse to said printing direction of said squeegee, can be formed between said pressure imparting member and said printing mask, and (b) a second gap, through which said solder paste can pass from said first gap toward said squeezer side, is formed between said pressure imparting member and said squeegee."

JP, 11-320823, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), full text, all drawings (Family: none)

This document does not particularly describe the action sequence described in claims 26 and 29 of the present application.

JP, 10-193577, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 July, 1998 (28.07.98), full text, all drawings (Family: none)

This document does not describe the constitution, "a groove in said direction of bringing into sliding contact with a suction port," described in claims 33 and 34 of the present application.

This document does not describe the constitution, "almost perpendicular to the direction of sliding contact," described in claim 39 of the present application.

This document does not describe the constitution, "provided in parallel to the direction of bringing into sliding contact," described in claims 40 and 48 of the present application.

This document does not describe the constitution, "plural ... are provided in parallel to the direction of bringing into sliding contact," described in claim 41 of the present application.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 10 SEP 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 662080	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04937	国際出願日 (日.月.年) 25.07.00	優先日 (日.月.年) 26.07.99
国際特許分類(IPC) Int cl ⁷ B41F15/40		
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。

- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☒ 発明の単一性の欠如
 - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 12.12.00	国際予備審査報告を作成した日 27.08.01		
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 畑井 順一 電話番号 03-3581-1101 内線 3261	2P	8906

様式PCT/IPEA/409(表紙)(1998年7月)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- | | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 _____ | ページ、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | PCT19条の規定に基づき補正されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 _____ | 項、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 _____ | ページ/図、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 _____ | ページ/図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 _____ | ページ/図、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、 | 付の書簡と共に提出されたもの |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IV. 発明の単一性の欠如

1. 請求の範囲の減縮又は追加手数料の納付の求めに対して、出願人は、

- ☐ 請求の範囲を減縮した。
- ☐ 追加手数料を納付した。
- ☐ 追加手数料の納付と共に異議を申立てた。
- ☐ 請求の範囲の減縮も、追加手数料の納付もしなかった。

2 ☒ 国際予備審査機関は、次の理由により発明の単一性の要件を満たしていないと判断したが、PCT規則68.1の規定に従い、請求の範囲の減縮及び追加手数料の納付を出願人に求めないこととした。

3. 国際予備審査機関は、PCT規則13.1、13.2及び13.3に規定する発明の単一性を次のように判断する。

- ☐ 満足する。
- ☒ 以下の理由により満足しない。

請求項1に係る発明は印刷時のクリーム半田の圧力調整に関する発明であるのに対し、独立請求項である請求項26、29は基板搬入・位置合わせに関する発明であり、独立請求項である請求項33、34、39、40、41、48は印刷用スクリーンのクリーニングに関する発明である。

この3発明はスクリーン印刷技術を背景としているものの、発明の課題・発明の主要部とも相違している。

しかし、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加手数料の納付を求めなかった。

4. したがって、この国際予備審査報告書を作成するに際して、国際出願の次の部分を、国際予備審査の対象にした。

- ☒ すべての部分
- ☐ 請求の範囲 _____ に関する部分

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-48	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1-48	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-48	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

JP, 10-24551, A (埼玉日本電気株式会社)

27. 1月. 1998 (27. 01. 98), 全文、全図 (ファミリーなし)

本願請求項1に記載された「スキージが印刷方向に移動」、「上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な第1隙間を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第1隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な第2隙間を上記スキージとの間形成するように配置される長尺な圧力付与部材」の両点が多たらず効果が本文献には記載も示唆もない。

JP, 11-320823, A (松下電器産業株式会社)

24. 11月. 1999 (24. 11. 99), 全文、全図 (ファミリーなし)

本願請求項26. 29. に記載された動作順序が本文献には具体的に記載されていない。

JP, 10-193577, A (松下電器産業株式会社)

28. 07月. 1998 (28. 07. 98), 全文、全図 (ファミリーなし)

本願請求項33. 34に記載された「吸引口に対して上記摺接させる方向にある溝」の点が本文献には記載されていない。

本願請求項39に記載された「摺接の方向とほぼ直交」の点が本文献には記載されていない。

本願請求項40. 48に記載された「摺接させる方向に並接」の点が本文献には記載されていない。

本願請求項41に記載された「摺接させる方向に複数並接」の点が本文献には記載されていない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年2月1日 (01.02.2001)

PCT

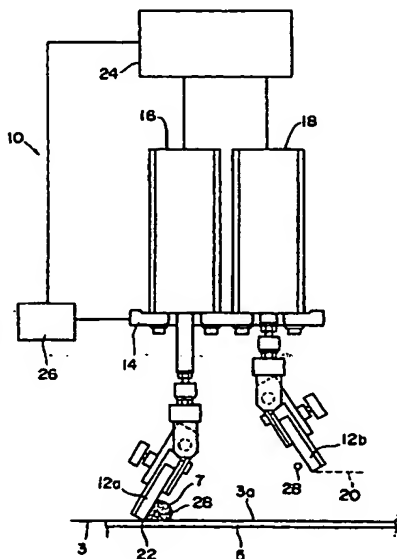
(10) 国際公開番号
WO 01/07255 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B41F 15/40 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04937 TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2000年7月25日 (25.07.2000) (72) 発明者; および
(25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大西 浩昭
(ONISHI, Hiroaki) [JP/JP]; 〒400-0113 山梨県中巨
(26) 国際公開の言語: 日本語 摩郡竜王町富竹新田1448-1-304 Yamanashi (JP). 三
村 敏則 (MIMURA, Toshinori) [JP/JP]; 〒593-8301
(30) 優先権データ: 大阪府堺市上野芝町3-15-1-709 Osaka (JP). 近久直
一 (CHIKAHISA, Naoichi) [JP/JP]; 〒400-0075 山梨
県甲府市山宮町3196-10 Yamanashi (JP). 高橋 賢
(TAKAHASHI, Ken) [JP/JP]; 〒400-0206 山梨県中
巨摩郡八田村六科1128-8 Yamanashi (JP). 村上 俊行
(MURAKAMI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒409-3841 山梨県

[続葉有]

(54) Title: SOLDER-PASTE PRINTING DEVICE AND PRINTING METHOD

(54) 発明の名称: クリーム半田印刷装置及び印刷方法



(57) Abstract: When solder paste passes through a first gap (34) between a pressure imparting member (28) and a printing mask (3) at a solder-paste printing, a pressure directed toward the printing mask is imparted from the pressure imparting member to the solder paste.

(57) 要約:

クリーム半田印刷時にクリーム半田が圧力付与部材 (28) と印刷用マスク (3) との間の第1隙間 (34) を通過するとき上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与させる。

WO 01/07255 A1



中巨摩郡田富町布施3308-B203 Yamanashi (JP). 中平
仁 (NAKAHIRA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒407-0105 山梨
県北巨摩郡双葉町下今井4-32 Yamanashi (JP). 長島貞
幸 (NAGASHIMA, Sadayuki) [JP/JP]; 〒400-0056 山梨
県甲府市堀之内町827-4 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 青山 稔, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.); 〒
540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP
ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

クリーム半田印刷装置及び印刷方法

5 技術分野

本発明は、クリーム半田を被印刷物である回路形成体例えば回路基板上に印刷するクリーム半田印刷装置及び印刷方法に関する。

背景技術

10 従来、電子回路基板の製造においてプリント基板上にチップ部品等の電子部品を半田付けする際には主にクリーム半田が使用され、このクリーム半田を所望のパターンにて印刷するためにクリーム半田印刷装置が用いられる。従来のクリーム半田印刷装置に搭載されているスキージヘッドの一例としては、図13に示すような構成のものが挙げられる。

15 通常、印刷動作は、スキージヘッド102が、図13における左から右へ、及び右から左へ各プリント基板5毎に交互に移動するが、この際、上記左から右への右方向印刷では右方向印刷用スキージ101aが、反対の左方向印刷では左方向印刷用スキージ101bが使用される。

このような従来のクリーム半田印刷装置100による、プリント基板
20 5へのクリーム半田の印刷動作を図13～図15に基づいて説明する。

図13～図15において、3は所望のパターンの開口部4が形成された印刷用マスク、5はプリント基板、6はクリーム半田7を印刷するランド、8は溶剤レジストである。なお、印刷用マスク3の上記所望のパターンとは、プリント基板5上のランド6に対応して開口部4が形成されてなるパターンをいう。
25

先ず、上記右方向印刷を行う場合、開口部4とランド6とが一致するように、プリント基板5を印刷用マスク3に位置決めして重ね合わせた後、左方向印刷用スキージ101bを上昇させた状態で右方向印刷用ス

スキージ 101a を下降させてスキージ先端部 103 を印刷用マスク 3 の表面 3a に適正な印圧で接触させる。

この状態で、右方向に沿って右方向印刷用スキージ 101a を直線移動させることで、予め印刷用マスク 3 の表面 3a に設けたクリーム半田 7 を印刷用マスク 3 の開口部 4 に充填させていく。右方向印刷用スキージ 101a が印刷用マスク 3 の右端まで移動した後、プリント基板 5 を印刷用マスク 3 から離すことで印刷動作が終了する。

また、上記左方向印刷を行う場合には、上述の右方向印刷と同様に、プリント基板 5 を印刷用マスク 3 に位置決めして重ね合わせた後、今度は反対に右方向印刷用スキージ 101a を上昇させたまま、左方向印刷用スキージ 101b を下降させてスキージ先端部 103 を接触させる。その後の動作は上述の右方向印刷と同様である。

このように、これらの動作を各プリント基板 5 毎に交互に繰り返すことにより、図 16 に示すように、印刷用マスク 3 を介して各プリント基板 5 のランド 6 上にクリーム半田 7 を連続して印刷するものである。

従来のクリーム半田印刷装置 100 を使用した印刷では、印刷用スキージ 101a 又は印刷用スキージ 101b の先端部 103 を印刷用マスク 3 の表面 3a に適正な印圧で接触させた状態で印刷用スキージ 101a 又は印刷用スキージ 101b を移動させていることから分かるように、従来の印刷用スキージ 101a, 101b は、印刷用マスク 3 の表面 3a のクリーム半田 7 を掻き取る掻き取り動作と、印刷用マスク 3 の開口部 4 にクリーム半田 7 を充填する充填動作の 2 つの作業を 1 種類のスキージで行っている。これを図 14 及び図 15 に基づいて説明する。

図 14 及び図 15 は右方向印刷の場合の印刷用スキージ 101a 等の拡大図である。先ず図 14 に示すように、印刷用マスク 3 の表面 3a に先端部 103 が接触するように右方向印刷用スキージ 101a が下降して右方向に沿って直線移動すると、右方向印刷用スキージ 101a は、印刷用マスク 3 の表面 3a に供給されたクリーム半田 7 に到達してこれ

を掻き取りながら移動していく。

この掻き取り動作によりクリーム半田7は、図15に矢印Iにて示すように、ローリングと呼ばれる回転運動を行いながら流動する。このとき、クリーム半田7の内部では流体圧力が発生している。

5. このような状態で更に右方向印刷用スキージ101aが右方向に移動し、印刷用マスク3の開口部4に達したとき、上述の流体圧力によりクリーム半田7は開口部4内に押し込まれて、いわゆるクリーム半田7の充填が行われる。以下、クリーム半田7が開口部4内に押し込まれる圧力を充填圧力と記す。

- 10 一方、生産性向上の観点からクリーム半田印刷工程においても印刷時間の短縮が望まれている。しかしながら、従来のクリーム半田印刷装置100において、上記時間短縮のため、スキージ101aの移動速度（スキージ速度）を高速にした場合、図17に示すように、印刷用マスク3の開口部4へのクリーム半田7の充填量が不足する、いわゆる未充填部分9が発生して印刷不良となり、図18に示すように、プリント基板5上のランド6上に印刷されたクリーム半田7に欠けが生じてしまい、安定した印刷が行えない。理由は下記の通りである。

- 15 スキージ速度を速くすると、開口部4上を印刷用スキージ101aの先端部103が通過する時間は短くなる。したがって、クリーム半田7が開口部4へ充填される時間（以下、充填時間と記す）も当然短くなる。

- 20 この現象を調べるために、図17に示すように、圧力センサ51を印刷用マスク3の裏面に配置し、該当箇所に印刷用マスク3に開口部4aを設け、スキージ101aを移動速度40mm/secと200mm/secで移動させた際の充填圧力の測定を行った。図19はこの測定結果を示すグラフである。

- 25 横軸の時間tは、圧力センサ51上をスキージ101aが通過する時間であり、充填圧力Pはスキージ101aが圧力センサ51上を通過する際のクリーム半田7を介して圧力センサ51が検出した圧力である。

このグラフより、スキージ 101a の移動速度を速くすると充填時間が短くなることがよく分かる。

また、スキージ速度を速くすると、上記充填圧力自体は上昇するが、スキージ先端部 103 が開口部 4 上を通過する時間が短くなる上に更に、
5 高圧の持続時間が短いことから、十分な充填時間を得ることができない。その結果として未充填部分 9 が発生してしまう。

このように、従来のクリーム半田印刷装置は、印刷速度の高速化と安定した印刷の両方を達成することができなかった。

本発明の目的は、上記従来の問題点を解決することにより、印刷時間の高速化を図った場合においても安定した印刷を行うことができ、ひいては、高い生産性及び高品質のクリーム半田印刷を達成することができるクリーム半田印刷装置及び印刷方法を提供することにある。

発明の開示

15 本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

本発明の第 1 態様によれば、開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上に供給されたクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷装置において、

20 上記スキージの軸方向と大略平行に延びた軸方向を有し、かつ、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な第 1 隙間を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第 1 隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な第 2 隙間を上記スキージとの間に形成するように配置される長尺な圧力付与部材を上記スキージの先端近傍にわたって設けて、
25 クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第 1 隙間を通過するとき上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与させるクリ

ーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第2態様によれば、上記圧力付与部材が、上記クリーム半田に対して圧力を付与する圧力付与位置と上記圧力の付与を解除する退避位置との間で上記スキージに対して移動可能に取り付けられ、かつ、上記圧力付与位置では、上記スキージの軸方向と大略平行に延びた軸方向を有し、かつ、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な上記第1隙間を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第1隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な上記第2隙間を上記スキージとの間に形成するように配置される第1の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第3態様によれば、上記圧力付与部材は丸棒である第1の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第4態様によれば、上記圧力付与部材は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子を内蔵している第1の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第5態様によれば、上記スキージは一对設けられるとともに、上記一对のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している第1の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第6態様によれば、上記第1隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面大略楔形状である第1～5のいずれか1つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第7態様によれば、上記印刷用マスクの表面からの圧力付与部材の高さが、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さよりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している第1～5のいずれか1つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 8 態様によれば、上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている第 1 ～ 5 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

5 本発明の第 9 態様によれば、上記圧力付与部材の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる第 1 ～ 5 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

10 本発明の第 10 態様によれば、上記圧力付与部材は、印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して逆方向に回転される第 1 ～ 5 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

15 本発明の第 11 態様によれば、開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上のクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷方法において、

20 上記スキージの先端近傍にわたって設けられた長尺な圧力付与部材を、上記クリーム半田に対して圧力を付与しない退避位置から圧力を付与する圧力付与位置に位置させた状態で、クリーム半田印刷時に上記印刷用マスクと上記圧力付与部材との間に形成された第 1 隙間を、上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過して、上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与するとともに、上記第 1 隙間から上記スキージ側に通過する上記ク
25 リーム半田が上記スキージと上記圧力付与部材との間の第 2 隙間を通過したのち、再び、上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第 1 隙間を通過するクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記圧力付与部材は丸棒である第 11 の

態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記圧力付与部材は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子を内蔵している第11の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 5 本発明の別の態様によれば、上記スキージは一对設けられているとき、上記一对のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している第11の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 10 本発明の別の態様によれば、上記第1隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面楔形状である第11の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 15 本発明の第12態様によれば、上記第1隙間の間隔が、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さよりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している第11の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第13態様によれば、上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている第11に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 20 本発明の第14態様によれば、上記圧力付与部材の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる第11に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 25 本発明の第15態様によれば、印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して上記圧力付与部材を逆方向に回転させる第11に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第16態様によれば、上記スキージの移動範囲となる印刷用マスク裏側の印刷範囲内に設けられ、印刷用マスクに形成した圧力検出

用の開口部を介して上記塗布されるクリーム半田の圧力を検出する圧力センサと、

該圧力センサの検出結果に対応して、上記スキージの駆動条件を制御する制御手段と

5 をさらに備える第1の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第17態様によれば、上記制御手段は、上記圧力センサにより検出したクリーム半田の圧力の経時変化を表す圧力波形に基づいて制御する第16の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

10 本発明の第18態様によれば、上記制御手段は、上記クリーム半田の圧力波形が登録されたデータベースを備え、上記圧力センサにより検出された圧力波形を上記データベースに登録された判定基準となる上記クリーム半田の圧力波形と比較して上記スキージの駆動条件を制御する第16の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

15 本発明の第19態様によれば、上記スキージの上記印刷マスクに対する上下方向相対位置を変更するスキージ上下駆動装置を備え、上記制御手段により該スキージ上下駆動装置を駆動して上記相対位置を調整する第16の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

20 本発明の第20態様によれば、上記スキージを印刷方向に移動する印刷駆動装置を備え、上記制御手段により該印刷駆動装置を駆動して上記スキージの印刷方向移動速度を調整する第16の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

25 本発明の第21態様によれば、上記圧力付与部材の上記スキージに対する相対位置を変更する圧力付与部材水平移動機構を備え、上記制御手段により該圧力付与部材水平移動機構を駆動して上記圧力付与部材の相対位置を調整する第16の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第22態様によれば、上記圧力付与部材の上記印刷用マスクに対する相対位置を変更する圧力付与部材垂直移動機構を備え、上記制

御手段により該圧力付与部材垂直移動機構を駆動して上記圧力付与部材の相対位置を調整する第 16 の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

5 本発明の第 23 態様によれば、上記圧力センサを上記回路形成体の印刷開始端より手前側に設け、上記回路形成体の印刷開始前にクリーム半田の圧力検出を行う第 16 の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

10 本発明の第 24 態様によれば、上記スキージの先端部近傍に設けた上記圧力付与部材により、上記印刷マスクとの間を流動するクリーム半田の圧力を高める一方、該高められたクリーム半田の圧力を検出し、検出された圧力と予め登録されている所定の圧力とを比較して上記スキージの駆動条件を制御する第 11 の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

15 本発明の別の態様によれば、上記スキージの駆動条件を制御するとき、上記圧力センサにより検出したクリーム半田の圧力の経時変化を表す圧力波形に基づいて制御する第 24 の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

20 本発明の別の態様によれば、上記スキージの駆動条件を制御するとき、上記圧力センサにより検出された圧力波形を、判定基準となる上記クリーム半田の圧力波形と比較して、上記スキージの駆動条件を制御する第 24 の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

25 本発明の別の態様によれば、上記スキージの駆動条件を制御するとき、上記スキージの上記印刷マスクに対する上下方向相対位置を変更して上記相対位置を調整する第 24 の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記スキージの駆動条件を制御するとき、上記スキージの印刷方向移動速度を調整する第 24 の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記スキージの駆動条件を制御するとき、上記圧力付与部材の上記スキージに対する相対位置を変更して上記圧力付与部材の相対位置を調整する第24の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 5 本発明の別の態様によれば、上記スキージの駆動条件を制御するとき、上記圧力付与部材の上記印刷用マスクに対する相対位置を変更して上記圧力付与部材の相対位置を調整する第24の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 10 本発明の第25態様によれば、上記クリーム半田の圧力を回路形成体のパターン印刷開始前に測定し、上記スキージの駆動条件の制御を該パターン印刷開始前に完了させる第24の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

- 15 本発明の第26態様によれば、支持台に支持された基板に、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ヘッド部によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷方法において、

- 20 上記基板が搬入された上記支持台を、上記テーブル部に対して昇降可能な可動フレームに対して昇降させることにより、上記基板を上記支持台に支持させるとともに、上記支持台上で位置決めし、更にこれらに略同期して、上記可動フレームを上記テーブル部に対して上昇させるとともに、上記テーブル部を基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させることにより、上記支持台上の上記基板を所定の位置に位置させ、

- 25 上記基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及び、上記基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う上記テーブル部の水平移動に伴って、上記基板に予め付与された基準位置マークを上記認識カメラに認識させ、

上記認識カメラによって認識された上記基準位置マークの位置に基づいて、上記テーブル部を、上記基板搬入搬出方向に対して略直交する方

向に沿って水平移動させ、また上記スクリーンを支持する上記スクリーンテーブル部を、上記基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、上記支持台上の上記基板と略平行な水平面内で回転させることにより、上記基板及び上記スクリーンの相対的な位置合わせを行うことを備えるスクリーン印刷方法を提供する。

本発明の第 27 態様によれば、上記テーブル部に対して昇降可能な上記可動フレームに昇降可能に支持された上記支持台上に、印刷ペーストが印刷されていない上記基板を上記基板搬入搬出方向に沿って搬入させるとともに、この基板の搬入動作に略同期して、上記支持台上の印刷ペーストが既に印刷された基板を上記基板搬入搬出方向に沿って搬出させるようにした、第 26 の態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

本発明の第 28 態様によれば、上記基板搬入搬出方向、及び、上記基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、上記スクリーンに予め付与された基準位置マークを上記認識カメラに認識させることを更に備える、第 26 又は 27 の態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

本発明の第 29 態様によれば、支持台に支持された基板に、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ヘッド部によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷装置において、

装置フレームに水平移動可能に支持された上記テーブル部と、
上記テーブル部を、基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させるテーブル部水平移動装置と、
上記テーブル部に昇降可能に支持された可動フレームと、
上記可動フレームに昇降可能に支持された上記支持台と、
上記支持台の上方に配置され、上記スクリーンを支持するスクリーンテーブル部と、

上記スクリーンテーブル部の上方に配置され、上記スクリーンテーブル部に支持された上記スクリーンを介して、上記印刷ペーストを上記基

板上に印刷する印刷ヘッド部と、

印刷ペーストが印刷されていない上記基板を、上記基板搬入搬出方向に沿って上記支持台上に搬入させる基板搬入装置と、

5 上記支持台上の印刷ペーストが既に印刷された基板を、上記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬出装置と、

上記テーブル部に設けられ、上記可動フレームを上記テーブル部に対して昇降させる可動フレーム昇降装置と、

上記可動フレームに設けられ、上記支持台を上記可動フレームに対して昇降させる支持台昇降装置と、

10 上記基板を上記支持台上で位置決めする基板規制装置と、

上記スクリーンテーブル部を、上記基板搬入搬出方向に沿って水平移動させるスクリーンテーブル部水平移動装置と、

上記スクリーンテーブル部を、上記支持台に支持された基板と略平行な水平面内で回転させるスクリーンテーブル部回転装置と、

15 上記基板搬入搬出方向、及び上記基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿って水平移動可能に設けられ、上記基板及び上記スクリーンにそれぞれ予め付与された基準位置マークを認識可能な認識カメラと、

上記各装置及び上記認識カメラを制御する制御手段とを備え、

20 上記制御手段は、上記基板搬入装置による上記支持台上への上記基板の搬入、及び上記基板搬出装置による上記支持台上からの上記基板の搬出を、上記基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせ、

25 また上記制御手段は、上記支持台昇降装置による上記支持台の昇降動作に伴う上記支持台への上記基板の支持、上記基板規制装置による上記支持台上での上記基板の位置決め、上記可動フレーム昇降装置による上記可動フレームの上昇、上記テーブル部水平移動装置による上記基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿う上記テーブル部の水平移動、及び上記認識カメラによる上記基準位置マーク認識を行う所定の位置への、上記可動フレームの上昇並びに上記テーブル部の水平移動に伴う上

記基板の位置決めを、略同期して行わせ、

更に上記制御手段は、上記認識カメラによって認識された上記基板及び上記スクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、上記テーブル部水平移動装置、上記スクリーンテーブル部水平移動装置、及び上記スクリーンテーブル部回転装置を略同期して制御し、上記基板及び上記スクリーンの相対的な位置合わせを行わせるスクリーン印刷装置を提供する。

本発明の第30態様によれば、上記支持台は、上記可動フレームに固定されたガイド軸に昇降可能に支持されており、

また上記支持台昇降装置は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸、並びに上記支持台に設けられ、上記ボールネジ軸を螺合されるボールネジナットより構成するボールネジ機構、及び上記ボールネジ機構の上記ボールネジ軸を回転させる支持台昇降用モータを、上記可動フレームに備えてなり、

更に上記可動フレーム昇降装置は、上記支持台昇降装置と共用のボールネジ軸、並びに上記ボールネジ軸を螺合され、上記テーブル部に回転自在に支持されたボールネジナットより構成するボールネジ機構、及び上記ボールネジ機構の上記ボールネジナットを回転させる可動フレーム昇降用モータを、上記テーブル部に備えてなる第29の態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

本発明の第31態様によれば、上記支持台上に進退可能に設けられ、上記基板搬入装置によって上記支持台上に搬入される上記基板の前端部に係合することにより、上記基板を上記支持台上における所定の位置で停止させる基板ストッパと、

上記基板ストッパに設けられ、上記支持台上の上記基板の有無を検出する基板検出センサとを備え、

上記制御手段は、上記基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、上記基板搬入装置及び上記基板搬出装置を制御する第29又は30の態

様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

本発明の第 3 2 態様によれば、上記基板ストッパにおける上記基板との係合面には、緩衝材が設けられる第 3 1 の態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

5 本発明の第 3 3 態様によれば、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて回路形成体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンの下面に、拭き取り材をバックアップ部材にてバックアップして摺擦させることにより、その下面に付着している印刷ペーストを拭き取りながら、
10 上記バックアップ部材に設けられた吸引口を通じて上記拭き取り材を介して吸引することにより、上記印刷用スクリーンの下面に付着しているか又は上記印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを上記拭き取り材の側に吸引して付着保持させて、上記印刷用スクリーンをクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法において、

15 上記バックアップ部材の上記吸引口に対して上記摺擦させる方向にある溝により上記拭き取り部材のバックアップを部分的に解除した状態で上記印刷用スクリーンに摺擦させることによりクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法を提供する。

20 本発明の第 3 4 態様によれば、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて回路形成体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンのクリーニング装置であって、

印刷用スクリーンの下面に拭き取り材をバックアップ部材によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面に設けられた吸引口を通じて上記拭き取り材を介して吸引するクリーニングヘッドを備え、

25 上記バックアップ部材の上記バックアップ面に上記吸引口に対して上記摺擦させる方向に上記拭き取り材のバックアップを部分的に解除する溝を設ける印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

本発明の第 3 5 態様によれば、上記バックアップ部材の上記バックア

ップ面において、上記吸引口は摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域に設けられ、上記吸引領域に平行で拭き取り材のバックアップを部分的に解除する溝を設けた第34の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

- 5 本発明の第36態様によれば、上記バックアップ部材を上記クリーニングヘッド上で上記印刷用スクリーンに押し付け、または、押し付けを解除するための昇降装置と、上記クリーニングヘッドを上記印刷用スクリーンの側方の待機位置から上記印刷用スクリーンの下に出入りさせるとともに、上記印刷用スクリーン下を移動させる移動装置とを備えた第
- 10 34の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

 本発明の第37態様によれば、上記拭き取り材を繰り出し供給する供給部と、上記拭き取り材を巻き取る巻取り部とを備えた第34～36のいずれか1つの態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

- 15 本発明の第38態様によれば、上記吸引口は、上記摺擦させる方向に傾斜する方向に列をなして設けられている第34～36のいずれか1つの態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

- 本発明の第39態様によれば、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域、及びこの吸引領域に平行な溝を備える拭き取り材のバックアップ部材を提供する。
- 20

- 本発明の別の態様によれば、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域、及びこの吸引領域の一方側に設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備える拭き取り材のバックアップ部材を提供する。
- 25

本発明の別の態様によれば、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域、及びこの吸引領域の両側にそれぞれ設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備える拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の別の態様によれば、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた2つの吸引領域、及びこれら2つの吸引領域が並ぶ部分の両側にそれぞれ設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備える拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の別の態様によれば、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた2つの吸引領域、及びこれら2つの吸引領域が並ぶ部分の両側と、に隣接してそれぞれ設けられた位置と、それら2つの吸引領域の間とにそれぞれ設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備える拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記吸引口は、上記摺擦させる方向と傾斜する方向に列をなして設けられている第39の態様又はそれ以降に記載の態様に記載の拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の第40態様によれば、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて回路形成体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンの下面に、拭き取り材をバックアップ部材にてバックアップして摺擦させることにより、その下面に付着している印刷ペーストを拭き取りながら、上記バックアップ部材に設けられた吸引口を通じて上記拭き取り材を介して吸引することにより、上記印刷用スクリーンの下面に付着している

かまたは上記印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを上記拭き取り材の側に吸引して付着保持させて、上記印刷用スクリーンをクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法において、

5 上記摺擦させる方向に並設された上記吸引口により連続して吸引しながらクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法を提供する。

本発明の第4 1 態様によれば、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて回路形成体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンのクリーニング装置であって、

10 印刷スクリーンの下面に拭き取り材をバックアップ部材によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面に設けられた吸引口を通じて上記拭き取り材を介して吸引するクリーニングヘッドを備え、

15 上記バックアップ面の上記吸引口は、上記摺擦させる方向に複数並設されており、上記複数の吸引口により連続して吸引を行う印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

20 本発明の第4 2 態様によれば、上記バックアップ部材の上記バックアップ面において、上記吸引口は摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域に設けられ、上記吸引領域に平行でかつ吸口面積が順次に小さくなる複数の吸引口を設けた第4 1 の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

本発明の第4 3 態様によれば、上記複数の吸引口は近接して配されている第4 1 又は4 2 の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

25 本発明の第4 4 態様によれば、上記複数の吸引口は上記摺擦させる方向での左右対称に設けられている第4 1 又は4 2 の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

本発明の第4 5 態様によれば、上記バックアップ部材を上記クリーニングヘッド上で上記印刷用スクリーンに押し付け、または、押し付けを

解除するための昇降装置と、上記クリーニングヘッドを上記印刷用スクリーンの側方の待機位置から上記印刷用スクリーンの下に出入りさせるとともに、上記印刷用スクリーン下を移動させる移動装置とを備えた第41又は42の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

本発明の第46態様によれば、上記拭き取り材を繰り出し供給する供給部と、上記拭き取り材を巻き取る巻取り部とを備えた第41又は42の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

本発明の第47態様によれば、上記吸引口は、上記摺擦させる方向に傾斜する方向に列をなして設けられている第41又は42の態様に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置を提供する。

本発明の第48態様によれば、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域であり、上記吸引口はこの吸引領域に平行かつ上記摺擦方向で並設された複数の吸引口を有する拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記複数の吸引口は吸口面積が摺擦方向に順次に小さくなる第48の態様に記載の拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記複数の吸引口は近接して配されている第48の態様又はそれ以降に記載の態様に記載の拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

本発明の別の態様によれば、上記複数の吸引口は上記摺擦させる方向での左右対称に設けられている第48の態様又はそれ以降に記載の拭き取り材のバックアップ部材を提供する。

図面の簡単な説明

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ま

しい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

図 1 は、本発明の第 1 実施形態であるクリーム半田印刷装置の構成図であり、

5 図 2 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材の取付構成図であり、

図 3 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材とスキージとの関係を示す概略図であり（なお、図 3 のスキージ 1 2 a のハッチングは、断面を示すものではなく、スキージ 1 2 a の領域を明確に示すために付けられたものである。） 、

10 図 4 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置のクリーム半田のローリング状態を表す図であり、

図 5 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージと圧力付与部材を備えないスキージによる充填圧力の特性を表すグラフであり、

15 図 6 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材及び狭隘路の変形例を表す図であり、

図 7 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材及び狭隘路の他の変形例を表す図であり、

20 図 8 は、図 1 の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材の他の変形例を表す図であり、

図 9 は、図 1 に示すクリーム半田印刷装置の動作を示すフローチャートであり、

25 図 1 0 は、本発明の第 2 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の構成図であり、

図 1 1 は、実施例 1 の結果を表すグラフであり、

図 1 2 は、実施例 2 の結果を表すグラフであり、

図 1 3 は、従来のクリーム半田印刷装置の構成図であり、

図 1 4 は、図 1 2 に示すスキージにより印刷を行う状態を示す図であり、

図 1 5 は、図 1 2 に示すスキージによりクリーム半田が開口部に充填されていく状態を示す図であり、

5 図 1 6 は、図 1 5 のクリーム半田印刷後にプリント基板のランド上に形成されたクリーム半田を示す説明図であり、

図 1 7 は、印刷用マスクの開口部にクリーム半田の未充填部分が生じた場合を示す図であり、

10 図 1 8 は、図 1 7 のクリーム半田印刷後にプリント基板のランド上に形成されたクリーム半田を示す説明図であり、

図 1 9 は、従来の装置による、スキージ通過時間に応じた充填圧力の変化を表すグラフであり、

図 2 0 は、本発明の第 3 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の部分拡大図であり、

15 図 2 1 は、第 3 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材とスキージとの関係を示す概略図であり（なお、図 2 1 のスキージ 1 2 a のハッチングは、断面を示すものではなく、スキージ 1 2 a の領域を明確に示すために付けられたものである。）、

20 図 2 2 は、第 3 実施形態の上記クリーム半田印刷装置のクリーム半田のローリング状態を表す図であり、

図 2 3 は、第 3 実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージと、第 1 実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージと、圧力付与部材を備えないスキージとによる充填圧力の特性を表すグラフであり、

25 図 2 4 は、本発明の第 4 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の圧力付与部材が圧力付与位置に位置している状態の拡大側面図であり、

図 2 5 は、上記第 4 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の圧力付与部材が退避位置に退避した状態の拡大側面図であり、

図26A、図26Bは、それぞれ、従来のクリーム半田印刷の繰返しにおいてクリーム半田がスキージの両側からはみ出す状態を示す説明図、及び、上記第1及び第2実施形態においてクリーム半田印刷の繰返しにおいてクリーム半田がスキージの両側からはみ出さない状態を示す説明図であり、

図26Cは、本発明の第1実施形態の変形例にかかるクリーム半田印刷装置の圧力付与部材とスキージとの関係を示す概略図であり（なお、図26Cのスキージ12aのハッチングは、断面を示すものではなく、スキージ12aの領域を明確に示すために付けられたものである。）

図27は、丸棒の圧力付与部材の配置寸法関係を示す説明図であり、

図28A、図28Bは、それぞれ、基板と印刷方向との関係を示す説明図、及び、スキージに圧力付与部材が無い場合に、印刷速度を40mm/secから400mm/secまで9段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示すグラフであり、

図29は、スキージに丸棒の圧力付与部材を有する場合に、印刷速度を40mm/secから400mm/secまで9段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示すグラフであり、

図30は、スキージに圧力付与部材が無い場合のクリーム半田の種類（粘度）と印刷条件との関係を示す説明図であり、

図31は、スキージに丸棒の圧力付与部材がある場合のクリーム半田の種類（粘度）と印刷条件との関係を示す説明図であり、

図32は、本発明の第5実施形態に係るクリーム半田印刷装置を搭載したクリーム半田印刷機の一部を切り欠いて示す全体斜視図であり、

図33は、第5実施形態のクリーム半田印刷装置のテーブル部1Bの構成を示す斜視図であり、

図34は、図33のテーブル部1Bの概略構成図であり、

図35は、印刷部の構成を示す斜視図であり、

図36は、図35に示した印刷部の構成を示す拡大側面図であり、

図37は、図36に示した圧力付与部材の取り付け構成を示す一部切欠断面側面図であり（なお、図37のスキージ12aのハッチングは、断面を示すものではなく、スキージ12aの領域を明確に示すために付けられたものである。） 、

図38Aは、クリーム半田のローリング状態を表す図であり、

図38Bは、圧力センサにより検出されたクリーム半田の充填圧力の時間的変動を示すグラフである。

図39は、クリーム半田印刷装置のスキージ駆動条件を制御するための制御ブロック図であり、

図40は、スキージ駆動条件を制御する一制御例を説明するフローチャートであり、

図41は、スキージ駆動条件を制御する他の制御例を説明するフローチャートであり、

図42は、本発明の第6実施形態であるスクリーン印刷装置を示す概略平面図であり、

図43は、図42のスクリーン印刷装置の内部を正面から見た図であり、

図44は、図42のスクリーン印刷装置の開蓋状態の正面図であり、

図45は、図42のスクリーン印刷装置の右側面図であり、

図46は、図42のスクリーン印刷装置のテーブル部水平移動機構、支持台昇降機構及び可動フレーム昇降機構を示す正面図であり、

図47Aは、図46の右側面図であり、

図47Bは、図47Aの基板規制機構の説明図であり、

図48は、第6実施形態であるスクリーン印刷方法の各工程を示すフローチャートであり、

図49は、従来のスクリーン印刷機を示す部分平面図であり、

図50は、従来のスクリーン印刷機の他の例を示す正面図であり、

図 5 1 は、従来のスクリーン印刷装置の更に他の例を示す正面図であり、

図 5 2 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置のスキージヘッドすなわち印刷ヘッド部の斜視図であり、

5 図 5 3 は、図 5 2 の印刷ヘッド部の分解斜視図であり、

図 5 4 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の認識カメラの取付部分の分解斜視図であり、

図 5 5 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の印刷ヘッド部水平移動機構の分解斜視図であり、

10 図 5 6 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置のスクリーンテーブル部回転機構の斜視図であり、

図 5 7 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の基板到着検出センサなどの斜視図であり、

15 図 5 8 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の基板搬入用ローダ又は基板搬出用ローダの斜視図であり、

図 5 9 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の基板規制機構などの斜視図であり、

図 6 0 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の各駆動装置のタイミングチャートの図であり、

20 図 6 1 は、第 6 実施形態であるスクリーン印刷装置の制御装置と各種駆動装置との関係を示すブロック図であり、

図 6 2 A、図 6 2 B、図 6 2 C、図 6 2 D は、それぞれ、本発明の第 7 実施形態に係るクリーニング方法を実施するクリーニング装置を 5 つの作業段階に分解して示す断面図であり、

25 図 6 3 A、図 6 3 B は、それぞれ、第 7 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材の平面図及び端面図であり、

図 6 4 は、第 7 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材の別の例を示す端面図であり、

図 6 5 A, 図 6 5 B は、それぞれ、第 7 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材の別の例の平面図及び端面図であり、

図 6 6 は、第 7 実施形態に係るクリーニング装置及びそれを持ったスクリーン印刷装置の全体構成図であり、

5 図 6 7 A, 図 6 7 B, 図 6 7 C, 図 6 7 D は、それぞれ、本発明の第 8 実施形態に係るクリーニング方法を実施するためのクリーニング装置を 4 つの作業段階に分解して示す断面図であり、

図 6 8 は、第 8 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材を示す平面図であり、

10 図 6 9 は、第 8 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材の側面図であり、

図 7 0 A は第 8 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材の横断面図、図 7 0 B は第 8 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材の別の例を示す断面図であり、

15 図 7 1 は、第 8 実施形態に係るクリーニング装置のバックアップ部材を用いたときと比較例とのクリーニング効果を比較して示すグラフであり、

図 7 2 は、先の提案に係るクリーニング方法を実施するための装置を示す側面図であり、

20 図 7 3 A, 図 7 3 B, 図 7 3 C, 図 7 3 D, 図 7 3 E は、図 7 2 での方法を 5 つの作業段階に分解して示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

25 本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

以下、図面を参照して本発明における第 1 実施形態を詳細に説明する。

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態であるクリーム半田印刷装置及び印刷方法につ

いて図面を参照しながら以下に説明する。なお、上記印刷方法は上記クリーム半田印刷装置にて実行されるものである。また、各図において、同一又は同様の機能を果たす構成部分については同じ符号を付し、その説明を省略する。また、本明細書において、クリーム半田とは、粉末半田を高粘性フラックスに混ぜ合わせたペースト状半田をいう。

図1は、第1実施形態におけるクリーム半田印刷装置10におけるスキージ周りの概略を示す図である。なお、該クリーム半田印刷装置10は、一対のスキージが上述の左、右の両印刷方向に移動するタイプである。すなわち、クリーム半田印刷装置10には、上記右方向印刷時に使用するスキージ12a、上記左方向印刷時に使用するスキージ12bが備えられている。

上記スキージ12a、12bのそれぞれは、クリーム半田印刷時において、回路形成体の一例としての回路基板5上に載置された印刷用マスク3の多数の開口部4、…、4へそれぞれクリーム半田7を充填するとともに、印刷用マスク3上のクリーム半田7の掻き取り動作を行う。スキージ12a、12bのそれぞれは、当該クリーム半田印刷装置10を構成するスキージヘッドの台板14にそれぞれ取り付けられたスキージ用のエアシリンダなどからそれぞれ構成される上下駆動装置16、18にて、スキージ下端が印刷用マスク3の上方に位置する待機位置20と、スキージ下端が印刷用マスク3に接触している作動位置22との間で独立して昇降可能である。スキージ12a、12bは、板状に形成され、材質としては例えばウレタンゴム等の硬質ゴムが採用される。

ここで、回路形成体とは、樹脂基板、紙-フェノール基板、セラミック基板、ガラス・エポキシ（ガラエポ）基板、フィルム基板などの回路基板、単層基板若しくは多層基板などの回路基板、部品、筐体、又は、フレームなど、回路が形成されている対象物を意味する。

上記台板14は、制御装置24にて動作制御されるモータなどの駆動装置26にて左、右の印刷方向へ移動される。図1では、右方向への印

刷を行っている状態を示している。図 1 の左側に位置する一方のスキージ 1 2 a が充填及び掻き取りを行う作動位置 2 2 に下降し、図 1 の右側に位置する他方のスキージ 1 2 b が待機位置 2 0 に上昇した状態を図示している。

5 スキージ 1 2 a 又は 1 2 b が作動位置 2 2 に位置した状態にあつては、各スキージ 1 2 a, 1 2 b の先端部は、適正な印圧が印刷用マスク 3 の表面 3 a に印加されるような状態で印刷用マスク 3 の表面 3 a に接触し、表面 3 a 上のクリーム半田 7 の印刷用マスク 3 の開口部 4 への充填及び印刷用マスク表面 3 a での掻き取り動作を行う。

10 各スキージ 1 2 a, 1 2 b の先端部近傍には、圧力付与部材 2 8 が設けられている。

 また、上記駆動装置 2 6、上下駆動装置 1 6, 1 8 のそれぞれは、当該クリーム半田印刷装置 1 0 の動作制御を行う制御装置 2 4 に接続されて、上記制御装置 2 4 により、上記駆動装置 2 6 による両方のスキージ
15 1 2 a, 1 2 b の左右方向への移動制御、及び、上下駆動装置 1 6, 1 8 のそれぞれの上下動作制御を行う。

 図 2 は、スキージ 1 2 a の先端近傍に備えられた圧力付与部材の取付構成を表す側面図である。図 3 は、スキージ 1 2 a とスキージ 1 2 a の先端近傍に備えられた圧力付与部材との関係を示す概略図である。他方
20 のスキージ 1 2 b も同じように構成されているので、一方のスキージ 1 2 a の構成のみを説明する。

 圧力付与部材 2 8 は、一例として断面円形の丸棒であり、ブラケット 3 0 及びボルト・ナットなどの固定部材 3 2 により、スキージ 1 2 a の軸方向の一例としての長手方向にわたってスキージ 1 2 a の先端近傍に
25 スキージ 1 2 a の面と圧力付与部材 2 8 の中心軸とが平行になるように固定されている。そして、圧力付与部材 2 8 は、スキージ 1 2 a が印刷用マスク 3 と接したときに、印刷用マスク 3 の表面 3 a との間にわずかな間隔 S の狭隘路 3 4 を形成するようになっている。この狭隘路 3 4 の

間隔Sは1 mmから3 mm程度が好ましい。

また、圧力付与部材28は、スキージ12aとの間に、クリーム半田印刷時にローリングするクリーム半田7の流路となる間隔Tの流路36を形成している。この流路36の間隔Tは1 mmから3 mm程度が好ましい。図4に示すように、ローリングするクリーム半田7は、圧力付与部材28の上下両側で流動し、特に圧力付与部材28の下側のクリーム半田7は、印刷用マスク3との間の狭隘路34を通った後、スキージ12aと圧力付与部材28との間の流路36を通過し、圧力付与部材28の上又は上方を図4では右側に移動したのち再び狭隘路34を通過するといった、矢印で示す時計方向に回転するように循環する。

印刷用マスク3の表面3aからの圧力付与部材28の高さすなわち圧力付与部材28の上端面の高さH2は、印刷時におけるクリーム半田7のローリング高さすなわちローリング動作中のクリーム半田7の上端面の高さH1よりも低く、圧力付与部材28は印刷中はローリング中のクリーム半田7中に埋没している。また、圧力付与部材28は、回転不能に固定されている。

上記したように、圧力付与部材28が丸棒から構成される場合、丸棒の直径dは2～10 mmが好ましく、特に5～7 mmが好ましい。

圧力付与部材28と印刷用マスク3との間に狭隘路34が形成されることにより、スキージ12a、12bの移動に伴って、ローリング中に狭隘路34を通過するクリーム半田7は従来よりも高圧になる。その結果、印刷用マスク3の開口部4内に適正にクリーム半田7が充填され、従来技術のようなクリーム半田7の圧力不足に起因する充填不足がなくなる。

なお、狭隘路34に高圧が生じた際に圧力付与部材28が撓むと、長手方向にわたって均一な圧力が得られなくなるので、圧力付与部材28は撓みの起きない高剛性の材料により形成されることが好ましい。例えば、圧力付与部材28は、金属、セラミック、又は、硬質プラスチック

により形成される。

図5は、スキージ速度200mm/秒での高速でスキージ動作中のクリーム半田7の開口部4への充填圧力の変化を測定した結果のグラフである。図5中、Aは上記圧力付与部材28を備えたスキージ12a, 12bによる特性であり、Bは圧力付与部材を備えない従来のスキージによる特性である。

図17に示すように、圧力センサ51を印刷用マスク3の裏面に配置し、所定箇所に印刷用マスク3に開口部4aを設け、スキージ12a, 12bを移動速度200mm/secで移動させた際の充填圧力の測定を行った。

横軸の時間tは、圧力センサ51上をスキージ12a, 12bが通過する時間であり、縦軸の充填圧力Pは、スキージ12a, 12bが圧力センサ51上を通過する際のクリーム半田7を介して圧力センサ51が検出した圧力である。

このグラフから分かるように、圧力付与部材28を備えたスキージ12a, 12bは、スキージ速度を高速化しても充填に必要な所要圧力(例えば図示のPf)以上の圧力が長時間にわたって生じているが、従来のスキージは、スキージ速度を高速化すると、充填に必要な所要圧力Pf以上の圧力が短時間しか生じていない。

したがって、圧力付与部材28を備えたスキージ12a, 12bによりスキージ速度を高速にしても、印刷用マスク3の開口部5に十分にクリーム半田7が充填されることが分かる。

上述のように丸棒からなる圧力付与部材28の場合、狭隘路34の断面形状は、その導入部が圧力付与部材28の丸棒の湾曲面により略楔形状に形成されるため、クリーム半田7を誘い込みながら圧力を高めることができる。

また、狭隘路34は、同じ目的で、図6及び図7に示すような断面楔形状であってもよい。図6は、圧力付与部材28Aが下側に傾斜平面2

8 a を有する断面半円形状の棒であり、この圧力付与部材 28 A により断面楔形状の狭隘路 34 を形成する構成である。図 7 は、圧力付与部材 28 B が、上側に傾斜平面を有するとともに下側に傾斜平面 28 a を有するように断面半円形状の棒の外周面を一部残して断面楔形状に加工したものからなり、この圧力付与部材 28 B により断面楔形状の狭隘路 34 を形成する構成である。

なお、圧力付与部材 28, 28 A, 28 B と印刷用マスク 3 との間の狭隘路 34 の断面形状は特に限定されず、圧力付与部材により印刷用マスク 3 との間に狭い間隙を形成するだけでもよい。

狭隘路 34 としては、上記のように圧力付与部材 28, 28 A, 28 B と印刷用マスク 3 との間に 0.5 mm から 10 mm 程度の間隙が生じていればよく、中でも、1 mm から 3 mm 程度の間隙が生じていれば好ましい。

図 6 及び図 7 に示すように、断面が楔形状の狭隘路 34 を形成するために、圧力付与部材 28 A, 28 B の印刷用マスク 3 と対向する面 28 a が傾斜面である場合、印刷用マスク 3 に対する傾斜角度 θ は 30 度程度が好ましい。圧力付与部材 28 の形状を上述のように圧力付与部材 28 A, 28 B に変更しても、印刷用マスク 3 の開口部 4 内へのクリーム半田 7 の充填圧力は概ね図 5 に示す A の特性が得られ、従来よりも充填に必要な所要圧力が長時間にわたって生じる。

また、圧力付与部材 28 C は、図 8 に示すように発熱素子 38 を内蔵し、クリーム半田 7 を適宜 20 ~ 30 °C 程度まで加熱することが好ましい。発熱素子 38 を内蔵した圧力付与部材 28 C がクリーム半田 7 を適宜加熱してクリーム半田 7 の温度を一定に維持することにより、クリーム半田 7 の粘度が一定に維持され、安定した充填特性が得られる。

以上のように構成されたクリーム半田印刷装置 10 を使用したクリーム半田印刷動作について図 9 を参照しながら以下に説明する。

ステップ（図 9 内では「S」にて示す）1 においては以下の動作が行

われる。まず、印刷用マスク 3 の表面 3 a にクリーム半田 7 を所定量供給する。図示しないプリント基板昇降装置などによりプリント基板 5 を印刷位置まで上昇させて保持させ、そのプリント基板 5 のランド 6 上に印刷用マスク 3 の開口部 4 が位置するようにプリント基板 5 を印刷用マスク 3 に位置決めして重ね合わせる。そして、右方向印刷の場合、制御装置 2 4 の制御の元に上下駆動装置 1 6 により右方向印刷用スキージ 1 2 a を下降させる。このとき、スキージ 1 2 a の先端部 2 0 は印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触させる。また、上下駆動装置 1 8 により左方向印刷用スキージ 1 2 b は待機位置のままとする。

ステップ 2 では、右方向印刷用スキージ 1 2 a が印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触した状態で、制御装置 2 4 の制御の元に駆動装置 2 6 にて台板 1 4 を図 1 において右方向へ移動させ、スキージ 1 2 a を右方向の印刷方向へ直線移動させる。これにより、ステップ 3 にてスキージ 1 2 a による印刷用マスク 3 の開口部 4 へのクリーム半田 7 の充填動作及び印刷用マスク 3 の表面 3 a での掻き取り動作が開始される。このとき、印刷用マスク 3 の表面 3 a 上でローリングするクリーム半田 7 は、図 4 に示すように、圧力付与部材 2 8 の回りで時計方向に流動し、特に圧力付与部材 2 8 の下側のクリーム半田 7 は、印刷用マスク 3 との間の狭隘路 3 4 を印刷方向とは反対方向である左方向に通った後、スキージ 1 2 a と圧力付与部材 2 8 との間の流路 3 6 を斜め右上向きに通過して圧力付与部材 2 8 の図 4 の右側上方に移動するとともに右側下方に移動したのち再び狭隘路 3 4 を通過するように循環する。この狭隘路 3 4 をクリーム半田 7 が通過することにより、従来よりも充填圧が高められ、スキージ速度が高速化しても開口部 4 にクリーム半田 7 が十分に充填される。

ステップ 4 では、スキージ 1 2 a が移動終了位置に到着すると、制御装置 2 4 の制御の元に駆動装置 2 6 にてスキージ 1 2 a の移動を停止する。

この後、ステップ5にて、図示しないプリント基板昇降装置などによりプリント基板5を下降させてプリント基板5を印刷用マスク3から離すことにより、クリーム半田7の印刷が完了する。

次に、左方向印刷では、上述の右方向印刷の場合と同様に、図示しないプリント基板昇降装置などによりプリント基板5を印刷位置まで上昇させて保持させ、そのプリント基板5のランド6上に印刷用マスク3の開口部4が位置するようにプリント基板5を印刷用マスク3に位置決めして重ね合わせた後、制御装置24の制御の元に上下駆動装置18により、左方向印刷用スキージ12bを下降させる。このときも、スキージ12bの先端部は印刷用マスク3の表面3aに適正な印圧で接触させる。このとき、上下駆動装置16により右方向印刷用スキージ12aは待機位置のままとする。その後の動作は上述の右方向印刷と同様にして行う。上述したような印刷動作を交互に繰り返すことにより、印刷用マスク3を介してプリント基板5のランド6上にクリーム半田7を連続して印刷する。

なお、上記第1実施形態のクリーム半田印刷装置10は、左、右の両印刷方向に移動するタイプであるので、スキージ12a, 12bの両方を備えるが、クリーム半田印刷装置はいずれか一方のみに移動するタイプであってもよく、その場合には移動方向に対応するスキージ12a又はスキージ12bが設けられる。

(第2実施形態)

また、上記第1実施形態は各スキージ12a, 12bが上下動される構成であるが、図10に本発明の第2実施形態にかかるクリーム半田印刷装置を示すように、両スキージは印刷中に上下動せず常に印刷用マスク3の表面3aに接していてもよい。図10に示す印刷装置は、一对のスキージ12a, 12bが印刷中は常に印刷用マスク3に接した状態でクリーム半田7の充填及び掻き取り動作を行い、スキージ12a, 12bの移動が終了した時点で印加されていた印圧を解除し、プリント基板

5を印刷用マスク3から離す。この動作を繰り返すことにより、連続して印刷を行う。このようにすることで、クリーム半田7は常に両スキージ12a, 12b間に保持され、また、各スキージ12a, 12bの上下動作が省略できるので、更に印刷時間を短縮することができる。印刷が終了すると、両スキージ12a, 12bは駆動装置16, 18によって上昇されて待機位置20に保持される。図10に示す印刷装置の構成は、図1に示す印刷装置と動作制御が異なるが構成は同じであるので、構成の説明は省略する。

なお、50は側板で、スキージ12a, 12bの何れか一方若しくは両方にまたがるように設けられ、クリーム半田7がスキージ12a, 12bの軸方向沿いにスキージ12a, 12bから外れた位置に移動するのを防ぐことが可能となる。

更に、スキージ12a, 12bは独立した上下駆動装置16, 18によってそれぞれ駆動される構成としたが、一つの上下駆動装置に両方のスキージを取り付けてもよい。

次に、本発明の実施例を説明する。なお、以下の各実施例におけるスキージ速度は、従来のスキージ速度(40mm/秒)より高速化した200mm/秒である。

(実施例1)

圧力付与部材の有無及びスキージ角度の変化による充填圧力の変化を観察するために、圧力付与部材を備えない従来のスキージと、丸棒からなる圧力付与部材を備えた本発明の実施例1のスキージとで、それぞれスキージ角度 α を60度で印刷を実施した。スキージはウレタンゴムからなるものを採用した。

試料a(実施例1): 圧力付与部材あり。

試料b(比較例): 圧力付与部材なし。

なお、試料aは圧力付与部材として直径5mmの丸棒を用い、圧力付与部材と印刷用マスクとの間隙は3mm、圧力付与部材とスキージとの

間隙は 1 mm に設定した。

結果を図 1 1 に示す。

図 1 1 に示すグラフから明らかなように、試料 a のように、圧力付与部材があると、高圧力状態を長時間維持できた。したがって、スキージ速度が高速化しても良好な印刷を行えることが分かる。これに対し、試料 b のように、圧力付与部材がないと、十分な圧力を得ることができなかった。このことから、圧力付与部材が極めて有効であることが分かる。

(実施例 2)

実施例 2 では、圧力付与部材の断面形状の変更による印刷状態を観察した。他の印刷条件は概ね実施例 1 と同様である。

試料 e : 直径 d が 5 mm の円形断面。

試料 f : 直径 d が 5 mm の半円形断面、印刷用マスクとの角度 θ を 30 度 (図 6) 。

試料 g : 直径 d が 8 mm の半円形断面、印刷用マスクとの角度 θ を 30 度 (図 6) 。

試料 h : 直径 d が 8 mm の半円形を直径面を残して角度 β を 30 度の楔形断面に加工、印刷用マスクとの角度 θ を 30 度 (図 7) 。

試料 i : 直径 d が 6 mm の円形断面。

試料 j : 直径 d が 7 mm の円形断面。

試料 k : 圧力付与部材なし (比較例) 。

結果を図 1 2 に示す。

図 1 2 に示す結果から分かるように、試料 e ~ j のような圧力付与部材があると、従来よりも高圧力状態を長時間維持することができた、したがって、スキージ速度が高速化しても良好な印刷を行え、圧力付与部材が極めて有効であることが分かる。

また、直径 d が 5 mm、6 mm、7 mm の丸棒を圧力付与部材として用いた試料 e, i, j の場合は、圧力付与部材の製造に関し、材料素材に複雑な機械加工を施す必要がなく、簡単な構成で圧力付与部材を提供

できることから、製造コストを上昇させることなく圧力付与部材を提供できるので、更に有効である。

また、図 1 2 より、何れの圧力付与部材の断面形状においても、従来よりも高圧力状態を長時間維持することができていることから、圧力付与部材の断面形状は実施例に示した断面形状に限定されるものではなく、圧力付与部材と印刷用マスクとの間に狭隘路が形成される形状であればよい。

上記第 1 及び第 2 実施形態によれば、印刷用マスク 3 との間に狭隘路 3 4 を形成するとともに、スキージ 1 2 a, 1 2 b との間に流路 3 6 を形成する圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D を、上記スキージ 1 2 a, 1 2 b の先端近傍に設けることにより、クリーム半田印刷のためのスキージ移動中にローリングしているクリーム半田 7 が上記狭隘路 3 4 を通過することで、狭隘路 3 4 により、従来よりも高圧を付与することができる。すなわち、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D と印刷用マスク 3 との間を流動するクリーム半田 7 の圧力が、従来よりも高められ、高まった圧力によりクリーム半田 7 が下方に向けてより多く流れ印刷用マスク 3 の開口部 4 内に充填される。圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D は印刷用マスク 3 の表面 3 a との間に狭隘路 3 4 を形成するので、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D と印刷用マスク 3 の表面 3 a との間を流動するクリーム半田 7 は、長時間にわたって高圧状態が維持される。したがって、スキージ速度を高速化しても、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D が印刷用マスク 3 の開口部 4 に対向した際に、開口部 4 内にクリーム半田 7 が十分に充填され、充填不足がなくなる。

また、圧力付与部材 2 8 が丸棒より構成するとき、圧力付与部材 2 8 の製造に関し、材料素材に複雑な機械加工を施す必要がなく、簡単な構成で圧力付与部材 2 8 を提供できるので、製造コストを上昇させることがない。

また、圧力付与部材 28 C が発熱素子 38 を内蔵してときには、クリーム半田 7 の温度を一定に維持することができ、その結果、クリーム半田 7 の粘度が一定に維持され、一定の印刷特性が得られる。

また、特に第 2 実施形態において、スキージ 12 a, 12 b が一對設けられるとともに、少なくとも印刷中は、常に両方のスキージ 12 a, 12 b が印刷マスク 3 と接していることから、スキージ 12 a, 12 b の上昇によるクリーム半田 7 の持ち出されが防止され、印刷用マスク 3 上に常に設定量のクリーム半田 7 を保持しておくことができる。また、スキージ 12 a, 12 b が、印刷中には上下動作を行わないので、印刷時間を短縮し、生産性を向上することができる。

また、図 26 A に示すように、従来構成では印刷を繰返し行なうと、クリーム半田 7 がスキージ 12 a の両側から 7 A のようにはみ出してくる。このはみ出したクリーム半田 7 A は自然に戻ることはなく、作業者が一定時間毎に回収して元に戻したり、或いは廃棄している。これに対して、上記圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D を配置してクリーム半田 7 に圧力を付与することにより、クリーム半田 7 は圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D の周りをローリングして圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D にまとわりつくようになるために、印刷を繰返しても、図 26 B に示すように、従来の様に多量にクリーム半田がはみ出すことがないので、作業者の作業軽減及び生産性の向上を図ることができる。

更に、スキージ 12 a, 12 b に所定の隙間をあけて圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D が支持されているだけで、密閉部分が無いため、スキージ等を掃除する際には、簡単に掃除ができる。

また、上記狭隘路 34 が断面大略楔形状であることから、クリーム半田 7 が圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D の傾斜面 28 a により効率良く導入され、圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D と印刷用マスク 3 の表面 3 a との間を流動するクリーム半

田 7 の圧力を効率良く上昇させることができる。

また、印刷用マスク 3 の表面 3 a からの圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D の高さ H 2 が、印刷時におけるクリーム半田 7 のローリング高さ H 1 よりも低く、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D は印刷中はローリング中のクリーム半田 7 中に埋没していることから、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D がクリーム半田 7 のローリングに悪影響を及ぼすことなく、印刷用マスク 3 の表面 3 a との間を流動するクリーム半田 7 の圧力を上昇させることができる。

また、上記圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D は、回転不能に固定されていることから、簡単な構成で取り付けることができる。

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、上記圧力付与部材 2 8 D の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスク 3 の開口部 4 の個数及び大きさにより、図 2 6 C に示すように、上記圧力付与部材 2 8 D の軸方向において大径部 2 8 t と、大径部 2 8 t よりも小さい直径の小径部 2 8 s とより構成するようにして直径寸法を異ならせることにより、上記圧力付与部材 2 8 D により上記クリーム半田 7 に付与する圧力を異ならせることができる。例えば、印刷用マスク 3 の開口部 4 が多い領域又は高密度に配置されている領域では大径部 2 8 t が対向して充填圧力を高くする必要がある一方、それ以外の領域では小径部 2 8 s が対向して通常の圧力とするのが好ましい。より具体的には、例えば、一辺が 2 mm 以上の正方形などの大きな印刷用マスク 3 の開口部 4, …, 4 が集中している高充填領域又は 0. 1 5 mm × 1. 4 mm 前後の 0. 3 mm ピッチの Q F P (Q u a d F l a t P a c k a g e) 用パターンや、直径 0. 2 5 mm 前後の 0. 5 mm ピッチの C S P (C h i p S i z e P a c k a g e) 用パターンなどの狭ピッチパターンに対応した微細な開口部

4, ..., 4が集中している高充填領域では、上記圧力付与部材28, 28A, 28B, 28C, 28Dの軸方向に直交する断面形状を大きくして、より大きな圧力が上記圧力付与部材28, 28A, 28B, 28C, 28Dにより上記クリーム半田7に付与できるようにする。一方、上記
5 以外の場合であって、通常の大きさの開口部4がまばらに配置されている低充填領域では、上記圧力付与部材28, 28A, 28B, 28C, 28Dの軸方向に直交する断面形状を小さくして、上記高密度領域よりもより低い圧力が上記圧力付与部材28, 28A, 28B, 28C, 28Dにより上記クリーム半田7に付与できるようにする。

10 (第3実施形態)

本発明の第3実施形態にかかるクリーム半田印刷装置においては、図20～図23に示すように、丸棒の圧力付与部材28をクリーム半田7のローリング方向は逆方向に回転させるものである。

丸棒の圧力付与部材28を回転自在に1対のブラケット30, 30により支持し、かつ、一方のブラケット30より圧力付与部材28の一端
15 を突出させて、突出端部にプーリー53を固定する。上記一方のブラケット30の圧力付与部材28の近傍には、モータ49を配置し、モータ49の回転軸に固定されたプーリー52と、上記圧力付与部材28の突出端部のプーリー53とをベルト54により連結する。これにより、図
20 20においてモータ49の回転軸を反時計方向に回転させると、プーリー52、ベルト54、プーリー53を介して、上記圧力付与部材28が反時計方向（図22の矢印Y方向）に回転することになり、図20の右方向への印刷時に圧力付与部材28をクリーム半田7のローリングによる流れ（図22の矢印X方向の回転流れ）とは逆方向に回転させることができる。また、モータ49を制御装置24に連結すれば、制御装置24により印刷時又は印刷直前からモータ49を回転駆動制御させることができる。
25

なお、圧力付与部材28の回転機構は、モータ49を圧力付与部材2

8に直結するなどしても良く、上記構成に限るものではない。

上記構成によれば、図22に示すように、印刷時に圧力付与部材28をクリーム半田7のローリングによる流れ方向の矢印X方向とは逆方向の矢印Y方向に回転させることにより、クリーム半田7は圧力付与部材28を回転不能に固定して配置した場合に比べて、狭隘路34及び流路36を通過し難くなる。一般的に、クリーム半田7などの流動体は流動し難くなると圧力が上昇することから、図23のCに示すように、図23のA（図5のAに相当）に比べて、充填圧力が更に高圧化されるので、従来技術の様なクリーム半田の充填圧力不足に起因する充填不足がなくなる。すなわち、図23中、Cは上記第3実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージの場合を示す。Aは上記第1実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージの場合を示す。Bは圧力付与部材を備えないスキージの場合を示す。

（第4実施形態）

本発明の第4実施形態にかかるクリーム半田印刷装置においては、図24、図25に示すように、圧力付与部材28をスキージ12a、12bに対して開閉機構により開閉可能に取り付けるようにして、クリーム半田の詰まりなどの清掃しやすくするようにしてもよい。

なお、圧力付与部材28A、28B、28Cも、圧力付与部材28と同様に適用できるが、説明を簡略化するため、代表的に圧力付与部材28について説明する。

上記第4実施形態においては、圧力付与部材28の両端を、ブラケット30ではなく、保持部材45で支持する。上記保持部材45は、開閉用ピン47の回りに少なくとも90度すなわち圧力付与部材28がクリーム半田7に対して圧力を付与する圧力付与位置P1と上記圧力の付与を解除する退避位置P2との間で回動可能に、かつ、各位置で位置決め保持可能に、取付部材48を介して、スキージ12aを保持するホルダ

3 3 に取付けられている。上記保持部材 4 5 には、固定用ボルト 4 6 が回転自在に保持かつ取り外し不可に取付けられており、固定用ボルト 4 6 をホルダ 3 3 のネジ穴 3 3 a 内にねじ込むことにより、上記保持部材 4 5 がホルダ 3 3 に当接して、上記保持部材 4 5 に支持された圧力付与部材 2 8 を圧力付与位置 P 1 に位置決め可能としている。

よって、クリーム半田印刷時には、図 2 4 に示す様に、固定用ボルト 4 6 により保持部材 4 5 をホルダ 3 3 に固定して、圧力付与部材 2 8 を圧力付与位置 P 1 に位置決め保持させて、所定の圧力をクリーム半田 7 に付与するようにする。一方、クリーム半田印刷終了時や基板機種切替時など、スキージ 1 2 a の清掃が必要になった場合には、図 2 5 に示す様に、固定用ボルト 4 6 を緩めて、固定用ボルト 4 6 をホルダ 3 3 のネジ穴 3 3 a 内から抜き出したのち、上記保持部材 4 5 を開閉用ピン 4 7 を中心にして反時計方向に 9 0 度回転させて、退避位置 P 2 に位置決め保持して、保持部材 4 5 を開いたままの状態に保持することができる。

上記構成にすることで、清掃時などに圧力付与部材 2 8 がスキージ 1 2 a から離れるので、邪魔にならず、スキージ 1 2 a に付着したクリーム半田 7 の清掃作業が簡単に行なえ、メンテナンス性が向上する。

図 2 7 に、丸棒の圧力付与部材 2 8 の配置による変化を示したグラフ及び説明図を示す。スキージの傾斜角度 θ を 6 0 度に固定したとき、流路 3 6 の間隔 T を 1 mm, 2 mm, 3 mm それぞれにおいて狭隘路 3 4 の間隔 S を 1 mm, 2 mm, 3 mm, 5 mm とする。このときクリーム半田に付与される圧力すなわち印圧 P を測定するとともに、半田ローリング性、印刷マスク上での半田掻き取り状態、印刷状態を判定する。半田ローリング性、印刷マスク上での半田掻き取り状態、及び、印刷状態は目視にて判定し、○は良好、△は良好でない。この図 2 7 より、流路 3 6 の間隔 T が 1 mm 及び 2 mm のそれぞれにおいて狭隘路 3 4 の間隔 S が 1 mm, 2 mm, 3 mm であるときは、半田ローリング性、印刷マスク上での半田掻き取り状態、及び、印刷状態は全て良好であるが、狭

隘路 3 4 の間隔 S が 5 mm であるときは、半田ローリング性及び印刷状態は全て不良となる。

この図 2 7 より、流路 3 6 の間隔 T は 1 mm から 3 mm 程度が好ましいとともに、狭隘路 3 4 の間隔 S は 1 mm から 3 mm 程度が好ましいことがわかる。

また、図 2 8 A、図 2 8 B 及び図 2 9 には、印刷速度と充填圧力プロファイルとの関係を示す。図 2 8 A は、基板と印刷方向との関係を示す説明図である。図 2 8 B は、スキージに圧力付与部材が無い場合に、印刷速度を 40 mm/sec から 400 mm/sec まで 5 段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示す。図 2 9 は、スキージが丸棒の圧力付与部材 2 8 を有する場合に、印刷速度を 40 mm/sec から 400 mm/sec まで 5 段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示す。

また、図 3 0 には、スキージに圧力付与部材が無い場合のクリーム半田の種類（粘度）と印刷条件との関係を示す。図 3 1 には、スキージに丸棒の圧力付与部材 2 8 がある場合のクリーム半田の種類（粘度）と印刷条件との関係を示す。図 3 0 及び図 3 1 において、印刷マスク上での掻き取り状態、半田ローリング性、充填（印刷）状態のそれぞれは目視で判定され、○は良好、△は好ましくない、×は不良を示す。印刷圧力は 0.08 ~ 0.20 N/mm としている。

図 3 0 と図 3 1 とを比較すると、印刷マスク上での掻き取り状態、半田ローリング性、充填（印刷）状態が全て良好な場合が、材料 A ~ I の半田の全てにおいて、図 3 1 の丸棒の圧力付与部材がある場合の方が、印刷速度が速いときでも良好になることがわかる。

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようすることができる。

本発明によれば、印刷時に印刷用マスクとの間に狭隘路を形成するとともに、スキージとの間に流路を形成する圧力付与部材が、上記スキ-

5 ジの先端近傍に設けられたことにより、スキージ移動中にローリングしているクリーム半田が上記狭隘路を通過することで狭隘路において従来よりも高圧を付与することができる。したがって、スキージ速度を高速化しても、圧力付与部材が印刷用マスクの開口部に対向した際に、開口部内にクリーム半田が十分に充填され、充填不足がなくなる。

10 また、上記圧力付与部材が、クリーム半田に対して圧力を付与する圧力付与位置と上記圧力の付与を解除する退避位置との間で上記スキージに対して移動可能に取り付けられているため、クリーム半田印刷終了時や基板機種切替時など、スキージの清掃が必要になった場合には、退避位置に位置させることができる。よって、清掃時などに圧力付与部材がスキージから離すことができ、邪魔にならず、スキージに付着したクリーム半田の清掃作業が簡単に行なえ、メンテナンス性が向上する。

15 また、狭隘路の断面形状は、その導入部が圧力付与部材の丸棒の湾曲面などにより断面大略楔形状に形成する場合には、クリーム半田を狭隘路内に誘い込みながら圧力を高めることができる。

また、圧力付与部材が発熱素子を内蔵してクリーム半田を適宜加熱する場合には、クリーム半田の温度を一定に維持することにより、クリーム半田の粘度が一定に維持され、安定した充填特性が得られる。

20 また、圧力付与部材が丸棒より構成する場合には、圧力付与部材の製造に関し、材料素材に複雑な機械加工を施す必要がなく、簡単な構成で圧力付与部材を提供できるので、製造コストを上昇させることがない。

25 また、スキージが一对設けられるとともに、少なくとも印刷中は、常に両方のスキージが印刷マスクと接している場合には、スキージの上昇によるクリーム半田の持ち出されが防止され、印刷用マスク上に常に設定量のクリーム半田を保持しておくことができる。また、スキージが、印刷中には上下動作を行わないので、印刷時間を短縮し、生産性を向上することができる。

また、従来構成では印刷を繰返し行なうと、クリーム半田がスキージ

の両側からのようにはみ出してくる。このはみ出したクリーム半田は自然に戻ることはなく、作業者が一定時間毎に回収して元に戻したり、或いは廃棄している。これに対して、上記圧力付与部材を配置してクリーム半田に圧力を付与することにより、クリーム半田は圧力付与部材の周りをローリングして圧力付与部材にまとわり付くようになるために、印刷を繰返しても、従来の様に多量にクリーム半田がはみ出すことがないので、作業者の作業軽減及び生産性の向上を図ることができる。

更に、スキージに所定の隙間をあけて圧力付与部材が支持されているだけで、密閉部分が無いため、スキージ等を掃除する際には、簡単に掃除ができる。

また、上記狭隘路が断面大略楔形状である場合には、クリーム半田が圧力付与部材の傾斜面により効率良く導入され、圧力付与部材と印刷用マスクの表面との間を流動するクリーム半田の圧力を効率良く上昇させることができる。

また、印刷用マスクの表面からの圧力付与部材の高さが、印刷時におけるクリーム半田のローリング高さよりも低く、圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没しているようにする場合には、圧力付与部材がクリーム半田のローリングに悪影響を及ぼすことなく、印刷用マスクの表面との間を流動するクリーム半田の圧力を上昇させることができる。

また、上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている場合には、簡単な構成で取り付けることができる。

また、上記圧力付与部材の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与する圧力を異ならせることができる。

また、印刷時に圧力付与部材をクリーム半田のローリングによる流れ方向とは逆方向に回転させる場合には、クリーム半田は圧力付与部材を

回転不能に固定して配置した場合に比べて、狹隘路及び流路を通過し難くなる。一般的に、クリーム半田などの流動体は流動し難くなると圧力が上昇することから、充填圧力が更に高圧化されるので、従来技術の様なクリーム半田の充填圧力不足に起因する充填不足がなくなる。

5 (第5実施形態)

以下、本発明の第5実施形態を、図32～図41を参照して詳細に説明する。なお、各図において、同一又は同一の機能を果たす構成要素については同じ符号を付し、その説明は省略する。

10 従来のクリーム半田印刷装置では、印刷速度の高速化を図りつつ良好な印刷状態を保持するには、印刷時におけるスキージ移動速度やスキージの接触圧力等の種々の印刷条件を経験則に基づいて手動にて適切に設定する必要があり、この設定作業には熟練を要していた。

15 そこで、本発明の第5実施形態にかかるクリーム半田印刷装置及び印刷方法においては、上記従来の問題点を解決することにより、簡便にして最適な印刷条件に設定し、印刷速度の高速化を図りつつ良好な印刷状態を安定して保持できるものである。

20 図32は、第5実施形態に係るクリーム半田印刷装置210を搭載したクリーム半田印刷機1の一部を切り欠いて示した図である。図32において、クリーム半田印刷機1は、クリーム半田の印刷対象である上記回路形成体の一例としてのプリント基板(回路基板)5を印刷機1内に搬入・搬出するプリント基板搬送部1Aと、搬入されたプリント基板5を載置して印刷用マスク3の下面に移動するテーブル部1Bと、印刷用マスク3の下面に位置決めされ重ね合わされたプリント基板5及び印刷用マスク3の上面をスキージを用いてクリーム半田を印刷する印刷部1Cとを備えて構成される。なお、図32のクリーム半田印刷装置210の代わりに、第1～第4実施形態にかかるクリーム半田印刷装置10を配置すれば、第1～第4実施形態にかかるクリーム半田印刷装置10を搭載したクリーム半田印刷機となる。

25

この第5実施形態にかかるクリーム半田印刷装置210を搭載したクリーム半田印刷機1によれば、プリント基板搬送部1Aは、プリント基板用ストッカやプリント基板用搬送ラインから搬入されたプリント基板5を受け取り、印刷機内部に配置されたテーブル部1Bにプリント基板5を供給する。そして、テーブル部1Bは、供給されたプリント基板5を位置決め固定して、印刷部1Cの印刷用マスク3の下面の所定の位置に移動させる。また、印刷部1Cによる印刷が終了すると、テーブル部1Bはプリント基板5を印刷部1Cからプリント基板搬送部1Aまで搬送する。その後、プリント基板搬送部1Aは、テーブル部1Bからプリント基板5を取り出して、図示しない搬送出口にプリント基板5を排出する。

図33にテーブル部1Bの詳細な構成を示した。テーブル部1Bは、プリント基板5を一对の挟持部材241により固定して、図33に示すX、Y、Z、 θ 方向にモータ制御により移動・回転可能な基板載置台243と、プリント基板5上の位置合わせマーク（1005A、1005B参照）認識用の基板認識カメラ245と、印刷用マスク3上の位置合わせマーク（1003A、1003B参照）認識用の印刷用マスク認識カメラ247とを備えている。

基板認識カメラ245は、プリント基板搬送部1Aによりテーブル部1Bに供給された印刷対象となるプリント基板5上に予め設けられた位置合わせマーク1005A、1005Bを撮像するもので、この撮像画像を画像処理してマーク位置を認識することで、プリント基板5を印刷のための所定位置に高精度で位置決め可能にしている。

印刷用マスク認識カメラ247は、プリント基板5に印刷するための印刷用マスク3に予め設けられた位置合わせマーク1003A、1003Bを撮像するもので、この撮像画像を画像処理してマーク位置を認識することで、印刷用マスク3のパターンに応じた適正位置にプリント基板5を高精度で位置決めすることが可能になる。

上述のプリント基板搬送部 1 A は、一般的に広く用いられているローダ、アンローダを用いることができる。また、上述のテーブル部 1 B は、図 3 4 に示すように、一般的に広く用いられている、X、Y、Z、 θ の合計 4 軸の 4 軸ステージ 2 4 0 を用いることができる。すなわち、図 3 4 において、Z 方向には、例えばモータ 2 4 0 Z を正逆回転させてネジ軸 2 4 0 Z 1 を正逆回転させ、ネジ軸 2 4 0 Z 1 に螺合したナット部材が固定された X ステージ 2 4 0 a が Z 方向に進退する。また、Z 方向と直交する X 方向には、モータ 2 4 0 X を正逆回転させてネジ軸 2 4 0 X 1 を正逆回転させ、ネジ軸 2 4 0 X 1 に螺合したナット部材が固定された Y ステージ 2 4 0 b が X 方向に進退する。また、X 方向と直交する Y 方向には、モータ 2 4 0 Y を正逆回転させてネジ軸モータ 2 4 0 Y 1 を正逆回転させ、ネジ軸モータ 2 4 0 Y 1 に螺合したナット部材が固定された θ ステージ 2 4 0 c が Y 方向に進退する。また、基板載置台 2 4 3 の中心軸回りである θ 方向には、モータ 2 4 0 θ を正逆回転させてネジ軸 2 4 0 θ 1 を正逆回転させ、ネジ軸に螺合したナット部材が固定された基板載置台 2 4 3 が θ 方向に時計方向又は反時計方向に正逆回転する。

図 3 5 に印刷部 1 C を一部断面で表示した斜視図を示した。印刷部 1 C の詳細な構成は以降に詳述するが、概略的には、把持部材 2 4 1 により基板載置台 2 4 3 上に固定されたプリント基板 5 が印刷用マスク 3 の下側に配置された状態で、印刷用マスク 3 の上側で一对のスキージ 1 2 a、1 2 b を左右の両印刷方向に移動することで、プリント基板 5 に半田ペースト 7 を印刷する構成となっている。ここで、右方向印刷時にはスキージ 1 2 a を使用し、左方向印刷時にはスキージ 1 2 b を使用する。しかしながら、第 2 実施形態のように両方のスキージ 1 2 a、1 2 b を同時に印刷用マスク 3 に接触させて右方向印刷又は左方向印刷又は右及び左方向印刷を行うようにしてもよい。

図 3 6 は、印刷部 1 C の具体的な一構成例であるクリーム半田印刷装置 2 1 0 のスキージ周りの概略構成を示す図である。第 5 実施形態のク

クリーム半田印刷装置 210 は、印刷時において印刷用マスク 3 の多数の開口部 4 へクリーム半田 7 をそれぞれ充填する。また、印刷用マスク 3 上のクリーム半田 7 の掻き取り動作を行うスキージ 12 a、12 b のそれぞれは、当該クリーム半田印刷装置 210 を構成するスキージヘッドの台板 14 にそれぞれ取り付けられた、エアシリンダなどからそれぞれ構成されるスキージ上下駆動装置 16、18 にて、第 1 実施形態のように、スキージ下端が印刷用マスク 3 の上方に位置する待機位置 20 と、スキージ下端が印刷用マスク 3 に接触している作動位置 22 との間で、昇降可能に構成されている。このスキージ 12 a、12 b は板状に形成され、その材質としては、例えばウレタンゴム等の硬質ゴムが採用される。

上記台板 14 は、制御装置（制御手段）24 によって動作制御されるモータなどの印刷駆動装置 26 により、左、右の印刷方向に移動される。図 36 では、右方向印刷を行っている状態を示している。図 36 の左側に位置する一方のスキージ 12 a が充填及び掻き取りを行う作動位置 22 に下降し、図 34 の右側に位置する他方のスキージ 12 b が待機位置 20 に上昇した状態を示している。

スキージ 12 a 又は 12 b が作動位置 22 にある状態においては、各スキージの先端部は、適正な印圧が印刷用マスク 3 の表面 3 a に印加されるような状態で、印刷用マスク 3 の表面 3 a に接触し、この表面 3 a 上のクリーム半田 7 の印刷用マスク 3 の開口部 4 への充填及び印刷用マスク表面 3 a での掻き取り動作を行う。

各スキージ 12 a、12 b の先端部近傍には、詳細は後述する付与部材圧力付与部材 28 が設けられている。

また、上記台板 14 の印刷駆動装置 26 及びスキージ上下駆動装置 16、18 のそれぞれは、当該クリーム半田印刷装置 210 の全体的な動作制御を行う制御装置 24 に接続されて、上記制御装置 24 により、上記駆動装置 26 による両方のスキージ 12 a、12 b の左右方向への移

動制御、及び、上下駆動装置 16, 18 のそれぞれの上下動作制御を行う。

図 37 は、スキージ 12 a の先端近傍に備えられた圧力付与部材 28 の取り付け構成を示す側面図である。他方のスキージ 12 b も同様に構成されているので、ここでは一方のスキージ 12 a の構成のみを説明する。なお、後述するように、スキージ 12 a (12 b) と圧力付与部材 28 は、それぞれが独立して支持されることで、取り付け相対位置を調整可能に構成している。

圧力付与部材 28 は、ここでは第 1 実施形態と同様に断面円形の棒体であり、棒体の両端部に配置された一対のブラケット 30 のそれぞれに取り付けた圧力付与部材水平移動機構（以降、水平移動機構という）231 と圧力付与部材垂直移動機構（以降、垂直移動機構という）232 により水平及び垂直移動可能に、スキージ 12 a の先端近傍でスキージ 12 a の軸方向の一例としての長手方向にわたってスキージ 12 a の面と圧力付与部材 28 の中心軸とが平行に支持されている。この水平移動機構 231 及び垂直移動機構 232 は、例えば、モータにより正逆回転駆動されるネジ軸とネジ軸に螺合したナットとの組合せや、ソレノイド等の精度良く位置制御可能な周知の移動機構を用いることができる。より具体的には、例えば、モータ 231 a により正逆回転駆動されるネジ軸 231 b と、ネジ軸 231 b に螺合しかつ垂直移動機構 232 のモータ 232 a が固定されたナット部材 231 c とより、水平移動機構 231 を構成する。また、モータ 232 a により正逆回転駆動されるネジ軸 232 b と、ネジ軸 232 b に螺合しかつ圧力付与部材 28 の端部を支持するナット部材 232 c とより、垂直移動機構 232 を構成する。

また、スキージ 12 a はホルダ 33 を介してホルダカバー 34 に保持されており、ブラケット 30 はホルダ 33 にボルト・ナット 35 により固定されている。

圧力付与部材 28 は、スキージ 12 a が印刷用マスク 3 と接したとき

に、印刷用マスク 3 の表面 3 a との間に僅かな間隔 S の狭隘路 3 4 を形成するようになっている。この狭隘路 3 4 の間隔 S は、垂直移動機構 2 3 2 を制御することにより、例えば、1 mm から 3 mm 程度の範囲で調整される。

5 また、圧力付与部材 2 8 は、スキージ 1 2 a (1 2 b) との間に、クリーム半田印刷時にローリングするクリーム半田の流路となる間隔 T の流路 3 6 を形成している。この流路 3 6 の間隔 T も、水平移動機構 2 3 1 を制御することにより、例えば、1 mm から 3 mm 程度の範囲で調整される。

10 このような狭隘路 3 4 及び流路 3 6 の間隔 S, T が調整可能な圧力付与部材 2 8 を備えることにより、図 3 8 A に示すように、印刷時にローリングするクリーム半田は、圧力付与部材 2 8 の上下両側で流動する。特に圧力付与部材 2 8 下側のクリーム半田 7 は、印刷用マスク 3 との間
15 の狭隘路 3 4 を通った後、スキージ 1 2 a と圧力付与部材 2 8 との間の流路 3 6 を通過し、圧力付与部材 2 8 の上又は上方を図 4 では右側に移動したのち再び狭隘路 3 4 を通過するといった、図中矢印で示す反時計方向に回転するように循環するようになり、充填圧力の向上が可能になる。

20 なお、圧力付与部材 2 8 が丸棒からなる場合、丸棒の直径 d は、2 ~ 10 mm 程度が好ましく、特に 5 ~ 7 mm が好ましい。また、圧力付与部材 2 8 の形状は、丸棒に限定されるものではなく、断面半円状や断面楔形状等の種々の形状のものを利用することができる。

25 なお、圧力付与部材 2 8 は、図 3 8 A に示すように、印刷用マスク 3 の表面 3 a からの高さすなわち圧力付与部材 2 8 の上端面の高さ h が印刷時におけるクリーム半田 7 のローリング高さすなわちローリング動作中のクリーム半田 7 の上端面の高さ H よりも低く、圧力付与部材 2 8 は印刷中はローリング中のクリーム半田 7 中に埋没するように設けられる。

圧力付与部材 2 8 と印刷用マスク 3 との間に、狭隘路 3 4 が形成され

ることにより、スキージ12a、12bの移動に伴って、ローリング中に狭隘路34を通過するクリーム半田は、従来の装置の場合よりも高压状態になる。その結果、印刷用マスク3の開口部4内に適正にクリーム半田7が充填され、従来生じていたクリーム半田7の圧力不足に起因する充填不足がなくなる。

なお、狭隘路34に高压状態が生じた際に、圧力付与部材28が撓むと、長手方向にわたって均一な圧力が得られなくなるので、圧力付与部材28は撓みの生じにくい高剛性の材料によって形成することが好ましい。例えば、圧力付与部材28は、金属、セラミック、硬質プラスチックにより形成することが好ましい。

図38Bは、スキージ速度200mm/secでの高速スキージ動作中のクリーム半田7の開口部4への充填圧力の変化を測定した結果のグラフである。図38B中、Kは上記圧力付与部材28を備えたスキージ12a、12bによる特性であり、Lは圧力付与部材28を備えない従来のスキージによる特性である。なお、この充填圧力の測定は、図17に示すように、圧力センサ51を印刷用マスク3の裏面に配置し、印刷用マスク3の該当箇所に開口部4aを設けて行った。

図38Bに示すグラフの横軸の時間tは、圧力センサ51上をスキージが通過し始める時点から通過し終わる時点までの時間であり、縦軸の充填圧力Pはスキージが圧力センサ上を通過する際のクリーム半田を介して圧力センサ51が検出した圧力である。

このグラフからわかるように、従来のスキージは、スキージ速度を高速化すると、充填に必要な所要圧力（例えば図38BのPf参照）以上の圧力が短時間しか生じていない（図38BのL参照）。一方、圧力付与部材28を備えたスキージ12a、12bは、スキージ速度を高速化しても、充填に必要な所要圧力が長時間にわたって生じている（図38BのK参照）。

このように、スキージ12a、12bが圧力付与部材28を備えるこ

とにより、スキージ速度を高速にしても、印刷用マスク 3 の開口部 5 に十分な量のクリーム半田 7 を安定して充填できる。

狭隘路 3 4 としては、前述のように印刷用マスク 3 との間に 1 mm から 3 mm 程度の間隙が生じていることが好ましいが、印刷用マスク 3 との間

次に、図 3 9 に示す制御ブロック図を参照して、第 5 実施形態に係るクリーム半田印刷装置 2 1 0 の特徴的構成である、印刷用マスク 3 の下面に配置した圧力センサ 5 1 により検出したクリーム半田の充填圧力に基づいて、上述の圧力付与部材 2 8 を含めたスキージ駆動条件を制御する制御方法を説明する。このスキージの駆動条件の制御は、図 3 6 及び図 3 9 に示す制御装置 2 4 により行われる。

圧力センサ 5 1 により検出されたクリーム半田の充填圧力は、制御装置 2 4 の波形生成部 6 1 により、例えば図 3 8 A に K で例示されているような波形データとしてパターン化され、演算部 6 2 に送られる。演算部 6 2 は、判定基準となる上記クリーム半田の圧力波形の情報である正常な波形データが予め記憶されたデータベース 6 4 を参照して、測定されたクリーム半田 7 の充填圧力の波形が正常なものか否か比較して判断する。

そして、演算部 6 2 が、この比較の結果、測定されたクリーム半田 7 の充填圧力の波形が正常ならば、以下のスキージ駆動条件の調整動作は行わない。一方、比較の結果、測定されたクリーム半田 7 の充填圧力の波形が異常でありスキージ駆動条件の調整が必要と判断した場合には、スキージ上下駆動のための上下駆動ドライバ 6 5、スキージ印刷駆動のための印刷駆動ドライバ 6 6、圧力付与部材水平移動のための水平移動ドライバ 6 7、圧力付与部材垂直移動のための垂直移動ドライバ 6 8 に対して、適宜、動作信号を出力し、スキージ上下駆動装置 1 6、1 8、印刷駆動装置 2 6、水平移動機構 2 3 1、垂直移動機構 2 3 2 を駆動して圧力付与部材 2 8 の位置調整を行い、圧力付与部材 2 8 による所望の

充填圧力が得られるように動作させる。なお、正常な波形データが予め記憶されたデータベース64を参照して、上記測定されたクリーム半田7の充填圧力の波形が正常なものか否かを比較して判断するとき、正常な波形データに対して予め所定の許容範囲を設定しておき、その許容範囲内でのズレがある場合には、正常と判断し、その許容範囲を越えると異常と判断するようにしてもよい。

これにより、スキージ12a, 12bによる印圧（スキージ12a, 12bの浮きを防止するためにスキージ12a, 12bを印刷用マスク3側に押圧する力）、スキージ速度V、圧力付与部材28の配置条件（印刷用マスク3との狭隙路34の間隔S、スキージ12a, 12bとの流路36の間隔T）等のスキージ駆動条件の調整を行う。スキージ駆動条件の調整動作の一例としては、まず、圧力付与部材28の配置条件について調整動作を行い、その調整動作が不十分な場合にはスキージ速度Vを調整する。また、スキージ駆動条件の調整動作の別の例としては、圧力付与部材28の配置条件とスキージ速度Vとを同時的に調整する。また、スキージ駆動条件の調整を行うためのこれらのパラメータの他のパラメータとしては、スキージ角度 α 、クリーム半田7の量によるローリング高さH、圧力付与部材28の実質的な直径d、印刷用マスク面内におけるスキージ12a, 12bの移動方向に対する傾斜角度等が挙げられる。

上記データベース64には、間隔S、間隔Tやスキージ速度V等の各スキージ駆動条件調整用パラメータを変更したときに、どの程度充填圧力が変化するか、各パラメータを組合せて変更した際にどのように印刷結果に影響を及ぼすか等のスキージ駆動条件調整情報を例えばテーブルやグラフなどの形式で予め登録しておく。このようにすれば、測定されたクリーム半田7の充填圧力の波形が異常でありスキージ駆動条件の調整が必要と判断した場合には、検出された充填圧力の波形と上記データベース64に登録された正常な充填圧力の波形との差に基き、どの程度

充填圧力を変化させるかを演算部 6 2 で求め、求められた結果に基き、スキージ駆動条件調整情報を参照して、間隔 S、間隔 T やスキージ速度 V 等の各スキージ駆動条件調整用パラメータ又はいずれかの組み合わせられたスキージ駆動条件調整用パラメータを変更する。この結果、経験則を必要とすることなく、各パラメータの変更量を直ちに設定することができ、迅速で正確な調整作業が可能となる。具体的な一例としては、クリーム半田の粘度が高くなる場合には、印圧を大きくするといった調整を行う。

次に、このように構成された第 5 実施形態のクリーム半田印刷装置 2 1 0 を使用したクリーム半田の印刷動作を、図 4 0 に示すフローチャートを参照して説明する。

まず、表面にクリーム半田 7 が所定量供給された印刷用マスク 3 の裏面に、プリント基板搬送部 1 A から搬入されたプリント基板 5 をテーブル部 1 B により位置決めして重ね合わせる（ステップ 1 1 : 以降、S 1 1 と記す）。

次いで、右方向印刷の場合は、図 3 6 に示すようにスキージ上下駆動装置 1 6 により右方向印刷用スキージ 1 2 a を下降させる。このとき、スキージ 1 2 a の先端部は印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触させておく。

この状態を保持した状態で、印刷駆動装置 2 6 により台板 1 4 を右方向へ移動させ、スキージ 1 2 a を右方向に直線移動させる（S 1 2）。これにより、図 3 8 A に示すようなスキージ 1 2 a による印刷用マスク 3 の各開口部 4 へのクリーム半田 7 の充填及び印刷用マスク 3 の表面 3 a の掻き取りが開始される。このとき、圧力付与部材 2 8 の下側のクリーム半田 7 は、ローリングにより印刷用マスク 3 との狭隘路 3 4 を通った後、スキージ 1 2 a と圧力部材 2 8 との間の流路 3 6 を通過して、再び、狭隘路 3 4 を通るよう循環する。この狭隘路 3 4 をクリーム半田 7 が通過することにより、充填圧力が高められ、スキージ速度を高速化

しても印刷用マスク 3 の各開口部 4 にクリーム半田 7 が十分に充填される。

次に、上記スキージ 1 2 a の移動に合わせて、図 3 6 に示す圧力センサ 5 1 によりクリーム半田 7 の充填圧力の検出を行い、この検出結果を制御装置 2 4 に出力して波形生成部 6 1 で波形データを生成する (S 1 3)。そして、スキージ 1 2 a を所定の位置まで移動してスキージ移動を終了させる (S 1 4)。

この後、プリント基板 5 をテーブル部 1 B により下降させ、印刷用マスク 3 から版離れさせる (S 1 5)。なお、圧力センサ 5 1 はスキージの移動方向に対して、プリント基板 5 の印刷始端側と印刷終端側の 2 箇所

に設けているが、この場合は印刷始端側の圧力センサ 5 1 だけ用いて充填圧力の検出を行う。

次いで、制御装置 2 4 の演算部 6 2 により、クリーム半田 7 の充填圧力の波形検出結果をデータベース 6 4 に登録されている最適波形と比較して、スキージ駆動条件の調整の可否を判断する (S 1 6)。

ここで、演算部 6 2 により、波形検出結果が最適波形と一致してスキージ駆動条件の調整が必要ないと判断した場合には、この状態でプリント基板 5 に対するクリーム半田 7 の印刷を終了する。

一方、演算部 6 2 により、波形検出結果が最適波形と一致せずスキージ駆動条件の調整が必要であると判断した場合は、上述の比較結果からこの場合に最適のスキージ駆動条件の調整方法を上記データベース 6 4 のスキージ駆動条件調整情報を参照して決定し、スキージ駆動条件の調整を行う (S 1 7)。そして、プリント基板 5 を取り替えて (S 1 8)、再度 S 1 1 に戻る。なお、制御装置 2 4 の演算部 6 2 には、図 3 9 に示すように、モニタなどの表示部 6 0 を接続して、上記比較結果を表示したり、異常の場合のみ表示するなどしてもよい。

以上の工程により、プリント基板 5 にクリーム半田 7 が適切に印刷されるようになり、印刷条件が不適切である場合には、適正な条件になる

まで繰り返し調整が行われ、最終的に良好な印刷条件に設定される。このように良好な印刷条件に設定するとき（いわゆるティーテング動作を行うとき）に使用する基板は、生産用の基板のほか、テスト用の基板を使用するようにしてもよい。

- 5 印刷動作は、前回の印刷動作が右方向印刷であった場合は左方向印刷、左方向印刷であった場合は右方向印刷として同様にして繰り返し行う。このような印刷動作を繰り返すことにより、印刷用マスク 3 を介してプリント基板 5 の各ランド 6 上にクリーム半田 7 を良好な印刷条件で順次連続して印刷、塗布できる。

- 10 また、印刷条件が次の印刷工程にフィードバックされるため、常に良好な印刷条件の下で安定して繰り返し印刷が行え、高品位なクリーム半田の印刷が行える。

- 15 さらに、クリーム半田の圧力の経時変化を示す圧力波形に基づいてスキージの駆動条件を制御するため、瞬間的な圧力の変動をより詳細に、
20 定性的及び定量的に把握することができ、きめ細かな制御が行え、以て、より安定した良好な印刷状態を保持できる。

- 25 なお、上記第 5 実施形態のクリーム半田印刷装置 210 は、右、左の両方向に移動するタイプであるので、スキージ 12a、12b の両方を備えるが、クリーム半田印刷装置はいずれか一方のみに移動するタイプ
30 であってもよく、その場合には、移動方向に対応するスキージ 12a 又はスキージ 12b が設けられる。

35 また、上記第 5 実施形態は各スキージが上下動される構成であるが、両スキージは印刷中に上下動せず常に印刷用マスク面に接している構成としてもよい。

- 40 次に、第 5 実施形態のクリーム半田印刷装置 210 を使用したクリーム半田の他の印刷動作を、図 41 に示すフローチャートを参照して説明する。

45 図 41 に示す印刷動作は、印刷中にリアルタイムでフィードバック制

御を行うものであり、その動作手順を以下に説明する。

まず、図40のS11と同様にプリント基板5を位置決め(S21)した後、スキージ12aの移動を開始して(S22)、このスキージ12aの移動に合わせて、図36に示すスキージ移動方向のプリント基板印刷始端の手前側に設けた圧力センサ51によりクリーム半田7の充填圧力の検出を行い、この検出結果を制御装置24に出力して波形生成部61で波形データを生成する(S23)。そして、制御装置24の演算部62は、生成された波形データをデータベース64に登録されている最適波形と比較して、スキージ駆動条件の調整の要否を判断する(S24)。

ここで、演算部62により、生成された波形データが正常な波形データと一致してスキージ駆動条件の調整が必要ないと判断した場合は、スキージを所定の位置まで移動してスキージ移動を終了し(S25)、プリント基板を印刷用マスクから版離れさせる(S26)。

一方、演算部62により、生成された波形データが正常な波形データと一致せずS24でスキージ駆動条件の調整が必要であると判断した場合は、上述の比較結果と上記データベース64のスキージ駆動条件調整情報からこの場合に最適のスキージ駆動条件の調整方法を決定し、スキージ駆動条件の調整を行う(S27)。この調整は、スキージの移動中にリアルタイムで行われ、スキージ12a, 12bが印刷用マスク3のパターン化された開口部4に到達する以前に完了させるように制御する。

そして、スキージ駆動条件が調整された状態で、スキージ12a, 12bが印刷用マスク3の開口部4を通過した後、スキージ移動方向のプリント基板印刷終端の奥側に設けた圧力センサ51によりクリーム半田7の充填圧力の検出を再度行い、この検出結果を制御装置24に出力して波形生成部61で圧力波形を生成する(S28)。

そして、スキージを所定の位置まで移動してスキージ移動を終了し(S29)、プリント基板5を印刷用マスク3から版離れさせる(S3

0)。

次いで、制御装置 2 4 の演算部 6 2 により、検出されかつ波形生成部 6 1 で生成されたクリーム半田充填圧力の波形検出結果をデータベース 6 4 に登録されている最適波形と比較して、S 2 7 で調整されたスキージ駆動条件が適正であったか否かを判断する (S 3 1)。

ここで、S 2 7 のスキージ駆動条件の調整が適正であり、波形検出結果が最適波形と一致した場合は、この状態でプリント基板 5 に対するクリーム半田 7 の印刷を終了する。

一方、S 2 7 のスキージ駆動条件の調整がまだ適正でなかったと判断した場合は、上述の比較結果から再度この場合に最適のスキージ駆動条件の調整方法を決定し、スキージ駆動条件の調整を行う (S 3 2)。そして、プリント基板 5 を取り替えて (S 3 3)、再度 S 2 1 に戻る。

以上の工程により、プリント基板 5 に対するクリーム半田 7 の印刷を終了する。

上記クリーム半田の印刷動作とすることで、プリント基板に印刷を行う直前に印圧の圧力波形を検出し、必要に応じてスキージ駆動条件をパターン印刷前に適正に調整して印刷が行なわれる。これにより、リアルタイムで印刷条件を変更することができ、高品位なクリーム半田の印刷をいち早く実現することができる。また、スキージ駆動条件の調整を行った場合にはプリント基板に印刷を行った直後に印圧の圧力波形を再度検出して、所定の最適波形と同じ圧力波形であるかを確認することで、駆動条件調整の信頼性が向上し、良好なスキージ駆動条件で安定して印刷が行なえるようになる。

このように、印刷結果をフィードバックして早めにスキージ駆動条件を調整することにより、良好な印刷状態のプリント基板をいち早く、且つ簡便にして得ることができる。

また、上述した各印刷動作とすることにより、印刷時における装置の調整作業を単純化でき作業量を大幅に軽減できる。このため、作業効率

が向上する上に、安定した印刷を連続的に行うことができ、大量生産に適した印刷処理を行うことができる。

さらに、間隔S、Tやスキージ速度V等の各調整パラメータを変更したときに、どの程度充填圧力が変化するか、各パラメータを組合せて変更した際にどのように印刷結果に影響を及ぼすか等を予めデータベースに登録しておくことで、いかなる充填圧力の波形が検出されても、経験則を必要とすることなく各パラメータの変更量を直ちに設定することができ、迅速で正確な調整作業が可能となる。

本発明の第5実施形態のクリーム半田印刷装置及び印刷方法によれば、スキージの先端近傍に設けられた圧力付与部材により高められたクリーム半田の圧力を、圧力センサにより検出して、この圧力の検出結果に対応して、スキージの駆動条件を制御することにより、スキージ速度が速い場合であってもクリーム半田の未充填部分を生じさせることなく、プリント基板へのクリーム半田の印刷を正常に行うことができ、簡便にして印刷速度の高速化を図れると共に、良好な印刷状態を安定して保持できる。例えば、クリーム半田印刷を連続して行くと、当初、印刷用マスク上に所定量供給されていたクリーム半田が減少してくる。ここで、クリーム半田量と充填圧力波形の関係をみると、例えば400～700gでは波形に変化はないが、300gで若干小さくなり、200gで顕著な圧力低下が認められるとする。この様にクリーム半田量が不足して顕著な圧力低下が認められる状態で印刷を行わない様に、圧力センサーにより異常検出を行って作業者にモニタなどの表示部60で異常を知らせ、クリーム半田の補充などのスキージ駆動条件調整情報に基くスキージ駆動条件調整を行ない、印刷不良の発生を防止することができる。

また、第5実施形態においても、先の実施形態と同様に、図26Aに示すように、従来構成では印刷を繰返し行なうと、クリーム半田7がスキージ12aの両側から7Aのようにはみ出してくる。このはみ出したクリーム半田7Aは自然に戻ることはなく、作業者が一定時間毎に回収

して元に戻したり、或いは廃棄している。これに対して、上記圧力発生部材 28 を配置してクリーム半田 7 に圧力を付与することにより、クリーム半田 7 は圧力発生部材 28 の周りをローリングして圧力発生部材 28 にまわり付くようになるために、印刷を繰返しても、図 26 B に示すように、従来の様に多量にクリーム半田がはみ出すことがないので、作業者の作業軽減及び生産性の向上を図ることができる。また、第 5 実施形態のクリーム半田印刷装置は、開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上に供給されたクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路基板面に上記開口部を介して印刷し塗布するクリーム半田印刷装置において、上記スキージの先端近傍にわたって設けられ、印刷時に上記印刷用マスクとの間に狭隘路を形成すると共に上記スキージとの間に流路を形成する圧力付与部材と、上記スキージの移動範囲となる印刷用マスク裏側の印刷範囲内に設けられ、印刷用マスクに形成した圧力検出用の開口部を介して上記塗布されるクリーム半田の圧力を検出する圧力センサと、該圧力センサの検出結果に対応して、上記スキージの駆動条件を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

このクリーム半田印刷装置では、印刷中のスキージの移動により、圧力付与部材と印刷用マスクとの間を流動するクリーム半田の圧力が高められ、高まった圧力によりクリーム半田が下方に向けてより多く流れ、印刷用マスクの開口部内に充填される。圧力付与部材はマスク面との間に狭隘路を形成するので、圧力付与部材とマスク面との間を流動するクリーム半田は、長時間にわたって高圧が維持される。そして、このスキージに設けられた圧力付与部材により高められたクリーム半田の圧力を圧力センサにより検出し、該圧力センサによる圧力の検出結果に対応して、制御手段によりスキージの駆動条件を制御することにより、スキージ速度が速い場合であってもクリーム半田の未充填部分を生じさせることなく、プリント基板へのクリーム半田の印刷を正常に行うことができ、

簡便にして印刷速度の高速化を図れると共に、良好な印刷状態を安定して保持できる。

また、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記制御手段が、上記圧力センサにより検出したクリーム半田の圧力の経時変化を表す圧力波形に基づいて制御することもでき。

このようなクリーム半田印刷装置では、圧力センサにより検出したクリーム半田の圧力の経時変化を示す圧力波形に基づいてスキージの駆動条件を制御することにより、瞬間的な圧力の変動をより詳細に把握することができ、きめ細かな制御が行え、以て、より安定した良好な印刷状態を保持できる。

また、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記制御手段が、上記クリーム半田の圧力波形が登録されたデータベースを備え、上記圧力センサにより検出された圧力波形を上記データベースに登録された判定基準となる上記クリーム半田の圧力波形と比較して上記スキージの駆動条件を制御することもできる。

このようなクリーム半田印刷装置では、圧力センサにより検出された圧力波形をデータベースに登録された最適な圧力波形と比較してスキージの駆動条件を制御することにより、圧力波形の定性的、定量的な相違に基づいて簡便に制御できるため、スキージの駆動条件のより適切な調整を行うことができる。

さらに、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記スキージの上記印刷マスクに対する上下方向相対位置を変更するスキージ上下駆動装置を備え、上記制御手段により該スキージ上下駆動装置を駆動して上記相対位置を調整することもできる。

このようなクリーム半田印刷装置では、スキージの印刷マスクに対する上下方向相対位置を調整することにより、クリーム半田がスキージより押圧される圧力を増減でき、クリーム半田の圧力を適正に制御することができる。

また、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記スキージを印刷方向に移動する印刷駆動装置を備え、上記制御手段により該印刷駆動装置を駆動して上記スキージの印刷方向移動速度を調整することもできる。

- 5 このようなクリーム半田印刷装置では、スキージの印刷方向移動速度であるスキージ速度を調整することにより、移動速度の大小に応じてクリーム半田へ印加する圧力を増減でき、クリーム半田の圧力を適正に制御することができる。

- 10 また、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記圧力付与部材の上記スキージに対する相対位置を変更する圧力付与部材水平移動機構を備え、上記制御手段により該圧力付与部材水平移動機構を駆動して上記圧力付与部材の相対位置を調整することもできる。

- 15 このようなクリーム半田印刷装置では、圧力付与部材のスキージに対する相対位置を調整することにより、対流するクリーム半田が圧力付与部材とスキージとの間の流路を通過する際の流体抵抗が増減し、クリーム半田の圧力を適正に制御することができる。

- 20 また、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記圧力付与部材の上記印刷用マスクに対する相対位置を変更する圧力付与部材垂直移動機構を備え、上記制御手段により該圧力付与部材垂直移動機構を駆動して上記圧力付与部材の相対位置を調整することもできる。

- 25 このクリーム半田印刷装置では、圧力付与部材の印刷用マスクに対する相対位置を調整することにより、対流するクリーム半田が圧力付与部材と印刷用マスクとの間の狭隘路を通過する際の流体圧力が増減し、クリーム半田の圧力を適正に制御することができる。

- 25 また、第5実施形態のクリーム半田印刷装置においては、上記圧力センサを上記回路基板の印刷開始端より手前側に設け、上記回路基板の印刷開始前にクリーム半田の圧力検出を行うこともできる。

このようなクリーム半田印刷装置では、圧力センサを回路基板の印刷

開始端より手前側に設け、回路基板のパターン印刷開始前にクリーム半田の圧力検出を行うことにより、回路基板へのパターン印刷が開始されるまでの間にスキージの駆動条件の制御を完了させることができ、以て、リアルタイムで最適な駆動条件の下で印刷を行うことができる。

5 また、第5実施形態のクリーム半田印刷方法においては、開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上のクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路基板面に上記開口部を介して印刷し塗布するクリーム半田印刷方法において、上記スキージの先端部近傍に設けた圧力付与部材により、上記
10 印刷マスクとの間を流動するクリーム半田の圧力を高める一方、該高められたクリーム半田の圧力を検出し、検出された圧力と予め登録されている所定の圧力とを比較して上記スキージの駆動条件を制御することもできる。

15 このようなクリーム半田印刷方法では、クリーム半田に加わる圧力を検出し、この圧力の検出結果と、予め登録された所定の圧力とを比較して、圧力の検出結果が正常圧力と異なる場合にスキージの駆動条件を変更して、所望の圧力となるように制御することにより、スキージ速度が速い場合であってもクリーム半田の未充填部分を生じさせることなく、プリント基板へのクリーム半田の印刷を正常に行うことができる。以て、
20 簡便にして印刷速度の高速化を図れると共に、良好な印刷状態を安定して保持できる。

 また、第5実施形態のクリーム半田印刷方法においては、上記クリーム半田の圧力を回路基板のパターン印刷開始前に測定し、上記スキージの駆動条件の制御を該パターン印刷開始前に完了させることもできる。

25 このようなクリーム半田印刷方法では、クリーム半田の圧力を回路基板のパターン印刷開始前に測定し、スキージの駆動条件の制御をパターン印刷開始前に完了させることにより、リアルタイムで良好な駆動条件の下でパターンを印刷することができ、高品位なクリーム半田の印刷を

いち早く実現することができる。

(第6実施形態)

本発明の第6実施形態においては、印刷ペーストをスクリーンを介して基板上に印刷するためのスクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置
5 に関し、詳しくは印刷時間の短縮を図るためのものである。

上記第6実施形態を説明する前に、従来の問題について、まず、説明する。

図49を参照すると、従来、特許第2850150号公報には、スクリーン版391に対して水平進退移動及び昇降可能なステージ392上に、プリント基板393を固定させ、該プリント基板393にスクリーン版391を介して、スキージヘッドすなわち印刷ヘッド394によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷機390が記載されている。
10

スクリーン印刷機390において、プリント基板393及びスクリーン版391の位置合わせは、プリント基板393及びスクリーン版391のそれぞれに設けられた位置決め用マーク395を、認識用カメラ396によって別々に検出し、該検出に基づいてステージ392及びスクリーン版391をそれぞれ水平及び垂直方向に移動させることにより行われる。
15

また、ステージ392上へのプリント基板393の搬入及び搬出はそれぞれ、図示しないローダ及びアンローダによって行われる。ローダ及びアンローダはそれぞれ、ステージ392に搭載された共用の駆動機構(図示しない)によって駆動される。
20

すなわち、ローダは、プリント基板393の搬入時、レール397の図49の右端まで水平移動されたステージ392の駆動機構に連結されることにより、駆動機構に駆動されて作動される。また、アンローダは、プリント基板393の搬出時、レール397の図49の左端まで水平移動されたステージ392の駆動機構に連結されることにより、駆動機構に駆動されて作動される。
25

また、図50を参照すると、特開平10-44370号公報には、基板401に予め付された位置認識用マーク（図示しない）を撮像する第1の撮像装置402と、スクリーン403に予め付された位置認識用マーク（図示しない）を撮像する第2の撮像装置404とを備えたスクリーン印刷機400が記載されている。

スクリーン印刷機400は、各撮像装置により得られた位置情報のズレに基づいて、基板支持テーブル405及びスクリーン支持装置406をそれぞれ水平又は垂直方向に必要量移動させ、基板401及びスクリーン403の位置合わせを行う。

第1の撮像装置402は、基台407上に設置された基板支持テーブル405と、スクリーン403を支持するスクリーン支持装置406との間に配設されており、カメラ408によって基板支持テーブル405上に載置された基板401の位置認識用マークを撮像する。

また、第2の撮像装置404は、スクリーン支持装置406の上方に配設されており、カメラ409によってスクリーン支持装置406に支持されたスクリーン403の位置認識用マークを撮像する。

更に、図51を参照すると、特開平7-329276号公報には、基台（図示しない）に図51の紙面に垂直な方向に移動可能に設けられたXテーブル411上に、Yテーブル412を図51の左右方向に移動可能に支持し、Yテーブル412上には、第1及び第2の昇降板413、414を、それぞれ、図51の上下方向に昇降可能に支持したスクリーン印刷装置410が記載されている。

Xテーブル411は、Xモータ415により移動される。Yテーブル412は、Yモータ416により移動される。

第1の昇降板413は、タイミングベルト417を介して連動される一対の送りネジ418に、ナット419を螺合されることにより、図51の上下方向に昇降可能に支持される。第1の昇降板413は、第1のモータ420の回転に伴う送りネジ418の回転によって、送りネジ4

1 8 及びナット 4 1 9 間で生じるネジ作用により、送りネジ 4 1 8 に沿って Y テーブル 4 1 2 に対して図 5 1 の上下方向に昇降される。

第 2 の昇降板 4 1 4 は、第 1 の昇降板 4 1 3 上に立設された一对の昇降ガイド 4 2 1 に、ベアリング 4 2 2 を介して昇降可能に支持される。

5 第 2 の昇降板 4 1 4 は、第 2 のモータ 4 2 3 の回転に伴う送りネジ 4 2 4 の回転によって、送りネジ 4 2 4 及び送りナット 4 2 5 間で生じるネジ作用により、昇降ガイド 4 2 1 に沿って第 1 の昇降板 4 1 3 に対して、図 5 1 の上下方向に昇降される。第 2 の昇降板 4 1 4 上には、吸着ブロック 4 2 6 が設けられ、吸着ブロック 4 2 6 上には、プリント基板 4 2 7 が吸着される。

10 上述した特許第 2 8 5 0 1 5 0 号公報に記載の図 4 9 に示すスクリーン印刷機 3 9 0 では、ローダ及びアンローダがそれぞれ、ステージ 3 9 2 に搭載された共用の駆動機構によって駆動され、ステージ 3 9 2 へのプリント基板 3 9 3 の搬入及び搬出が、レール 3 9 7 の、図 4 9 の右端部及び左端部において別々に行われる。したがって、搬入されるプリント基板 3 9 3 と搬出されるプリント基板 3 9 3 とが接触する等の不具合は生じない。

15 しかし、ローダ又はアンローダにステージ 3 9 2 の駆動機構を連結させ、又は連結を解除させるために時間を要し、プリント基板 3 9 3 の入れ替えに要する時間が長くなるという問題があった。また、ステージ 3 9 2 がローダとスクリーン 3 9 1 との間を移動し、認識用カメラ 3 9 6 による位置認識部がローダとスクリーン 3 9 1 との間にあるので、装置の水平面内での設置面積が大きく、コンパクト化を図ることが困難であるという問題もあった。

25 また、特開平 1 0 - 4 4 3 7 0 号公報に記載の図 5 0 に示すスクリーン印刷機 4 0 0 では、基板 4 0 1 及びスクリーン 4 0 3 の各位置認識用マークをそれぞれ、図 5 0 の上下に配置した別々の撮像装置によって撮像するので、基板 4 0 1 の撮像に際して、例えば基板 4 0 1 をスクリー

ン403と垂直方向に重ならない位置に移動させる必要がない。したがって、装置の水平面内での設置面積を小さくすることができる。

しかし、各撮像装置の基準位置での光軸に極僅かでもズレがあると、検出精度を高める上で極めて大きな問題となり、正確な検出位置を得られないという問題があった。また、撮像装置によりマークを正確に検出しても、実際の位置合わせにおいて、基板及びスクリーンをマーク検出位置から垂直方向に移動させる動作があるので、軸が垂直方向に対して極僅かでもずれていると正確に位置合わせができない。更に、撮像装置の進退時間が必要なので、作業時間が長くなるという問題があった。

更に、特開平7-329276号公報に記載の図51に示すスクリーン印刷装置410では、第1の昇降板413を昇降させる機構と、第2の昇降板414を昇降させる機構とが別機構であり、かつ、プリント基板427の吸着ブロック426、第2の昇降板414及びその昇降機構が、それぞれ、第1の昇降板413上に載った構成である。

このため、重量が高んで昇降動作の際の慣性が大きくなり、ハンチング（振れ）が大きく現れるという問題があった。ハンチングが大きく現れると、ハンチングが収まるまで待つ必要があり、印刷完了までの所要時間が長くなるという問題があった。また、2つの昇降機構による誤差が相乗され、位置合わせ精度が低いという問題があった。

本発明の第6実施形態は、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識等に要する時間を短縮することができ、これにより印刷時間の短縮を図ることができ、高い位置合わせ精度が得られて、印刷時間の高速化を図った場合においても安定した印刷を行うことができ、高い生産性及び高品質のクリーム半田印刷を達成することができ、さらに、装置の小型化を図れるスクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置を提供することを目的としている。

図42は、本発明の第6実施形態であるクリーム半田印刷すなわちスクリーン印刷装置を示す概略平面図であり、図43は、同スクリーン印

刷装置の内部を正面から見た図、図 4 4 は、同スクリーン印刷装置の開蓋状態の正面図、図 4 5 は同スクリーン印刷装置の右側面図である。また図 4 6 は、図 4 2 のスクリーン印刷装置のテーブル部水平移動機構、支持台昇降機構、及び可動フレーム昇降機構を示す正面図であり、図 4 7 A は、図 4 6 の右側面図である。

図 4 2 ～図 4 7 B を参照すると、本発明の第 6 実施形態にかかるスクリーン印刷装置 3 1 0 は、支持台 3 4 0 に支持された基板 3 1 1 に、スクリーンテーブル部 3 6 0 に支持された印刷用マスクすなわちスクリーン 3 1 2 を介して、スキージヘッドすなわち印刷ヘッド部 3 7 0 によって、例えば先の実施形態において示したように、印刷ペースト（図示しない）を印刷する。支持台 3 4 0 は、テーブル部 3 2 0 に対して略垂直方向（図 4 6 の矢印 Z 方向）に沿って昇降可能な可動フレーム 3 4 6 に、略垂直方向（図 4 6 の矢印 Z 方向）に沿って昇降可能に支持される。

テーブル部 3 2 0 は、装置フレーム 3 1 3 に、テーブル部ガイド 3 2 1 を介して水平移動可能に支持される。テーブル部 3 2 0 は、テーブル部水平移動機構 3 2 2 によって、支持台 3 4 0 への基板搬入搬出方向 X 1（図 4 2 の矢印 X 方向に沿う矢印 X 1 方向）に対して略直交する方向（図 4 2 の矢印 Y 方向、図 4 6 の紙面に垂直な方向）に沿って水平移動される。なお、この明細書及び請求の範囲でいう、水平とは、水平線沿いの方向に必ずしも限定されるものではなく、水平線に対して所定角度傾斜した方向をも含むものであり、横方向と言い替えてもよいものである。

図 4 6 及び図 4 7 A、図 4 7 B を参照すると、テーブル部水平移動機構 3 2 2 は、外周面にボールネジが形成されたボールネジ軸 3 2 3、並びにテーブル部 3 2 0 の下面に設けられ、ボールネジ軸 3 2 3 と螺合されるボールネジナット 3 2 4 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸 3 2 3 を正逆回転させるテーブル部水平移動用モータ 3 2 5 を有する。

テーブル部水平移動機構 3 2 2 は、テーブル部水平移動用モータ 3 2 5 によってボールネジ機構のボールネジ軸 3 2 3 を正逆回転させることにより、ボールネジ軸 3 2 3 及びボールネジナット 3 2 4 間でネジ作用を生じさせ、テーブル部 3 2 0 をテーブル部ガイド 3 2 1 に沿って矢印 Y 方向に水平に進退移動させる。

図 4 2 及び図 4 3 を参照すると、テーブル部 3 2 0 の図 4 2 の右側には、基板搬入用ローダ 3 3 0 が、支持台 3 4 0 との間での基板 3 1 1 の乗り継ぎに必要な最小限の隙間を以って、近接して設けられる。基板搬入用ローダ 3 3 0 は、印刷前の基板 3 1 1（以下、印刷前基板 3 1 1 という）を、基板搬入搬出方向 X 1 に沿って支持台 3 4 0 上に搬入させる。

テーブル部 3 2 0 の図 4 2 の左側には、基板搬出用ローダ 3 3 1（アンローダ）が、支持台 3 4 0 との間での基板 3 1 1 の乗り継ぎに必要な最小限の隙間を以って、近接して設けられる。基板搬出用ローダ 3 3 1 は、支持台 3 4 0 上の印刷済の基板 3 1 1（以下、印刷済基板 3 1 1 という）を、基板搬入搬出方向 X 1 に沿って搬出させる。

基板搬入用ローダ 3 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 3 1 は、同一構造より構成されているため、基板搬入用ローダ 3 3 0 について代表的に図 5 8 に詳細を示す。基板搬入用ローダ 3 3 0 は、基板 3 1 1 の両側を搬送する一对の搬送ベルト 3 3 0 b と、一对の搬送ベルト 3 3 0 b をそれぞれ同期して正逆回転駆動する一对の駆動モータ 3 3 0 d とより構成されており、一对の駆動モータ 3 3 0 d が制御装置 3 9 9 の制御の元に同期回転駆動されることにより、一对の搬送ベルト 3 3 0 b を同期駆動して、基板 3 1 1 を所定方向に移動させるようにしている。なお、3 3 0 t は一对の搬送ベルト 3 3 0 b 間の間隔を変更するための幅寄せ用駆動モータ、3 3 0 s は幅寄せ用駆動モータ 3 3 0 t の正逆回転駆動により一对の搬送ベルト 3 3 0 b のいずれか一方を他方に対して接近又は遠ざかる方向に移動させる駆動軸である。基板搬出用ローダ 3 3 1 も基板搬入用ローダ 3 3 0 と同様な構造となっている。

図46及び図47A、図47Bに示すように、支持台340は、テーブル部320の4本の昇降ガイド326に矢印Z方向に沿って昇降可能に挿通された4本のガイド軸327に、4本の支持台昇降ガイド341を介して矢印Z方向に沿って昇降可能に支持される。支持台340は、
5 支持台昇降機構342によって4本の支持台昇降ガイド341を介して4本のガイド軸327に沿って矢印Z方向に沿って昇降可能である。

支持台昇降機構342は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸343、並びに支持台340に設けられ、ボールネジ軸343を螺合されるボールネジナット344からなるボールネジ機構、及びボール
10 ネジ機構のボールネジ軸343を正逆回転させる支持台昇降用モータ345を、可動フレーム346に備えてなる。

支持台昇降機構342は、支持台昇降用モータ345によってボールネジ機構のボールネジ軸343を正逆回転させることにより、ボールネジ軸343及びボールネジナット344間でネジ作用を生じ、支持台昇
15 降ガイド341に固定された支持台340を、ガイド軸327に沿って可動フレーム346に対して矢印Z方向に沿って昇降させる。

支持台昇降機構342は、支持台340を可動フレーム346に対して矢印Z方向に沿って上昇させることにより、基板搬入用ロード330及び後述する基板搬送機構351によって支持台340上の所定の基板
20 支持位置に搬入された基板311を、支持台340に支持させる。

可動フレーム346は、図46の左右両端部を、ガイド軸327の図46の下端部に固定される。可動フレーム346は、可動フレーム昇降機構347による昇降ガイド326に対するガイド軸327の矢印Z方向に沿う昇降に伴って、支持台340上の基板311への印刷が行われる
25 所定の高さ位置（以下、上昇位置という）と、支持台340上への基板311の搬入及び搬出が行われる所定の高さ位置（以下、下降位置という）との間で、矢印Z方向に沿って昇降される。

図47Aに示すように、可動フレーム昇降機構347は、支持台昇降

機構 3 4 2 と共用のボールネジ軸 3 4 3、並びにボールネジ軸 3 4 3 を
螺合され、テーブル部 3 2 0 に回転自在に支持されたボールネジナット
3 4 8 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジナット
3 4 8 を正逆回転させる可動フレーム昇降用モータ 3 4 9 を、テーブ
5 ル部 3 2 0 に備えてなる。

可動フレーム昇降用モータ 3 4 9 は、ボールネジ機構のボールネジナット 3 4 8 を、ボールネジナット 3 4 8 に固定されたタイミングプーリ 3 4 8 a 及びタイミングプーリ 3 4 8 a に巻回されたタイミングベルト 3 5 0 を介して正逆回転させる。

10 可動フレーム昇降機構 3 4 7 は、可動フレーム昇降用モータ 3 4 9 に
よってボールネジ機構のボールネジナット 3 4 8 を正逆回転させること
により、ボールネジ軸 3 4 3 及びボールネジナット 3 4 8 間にネジ作用
を生じさせる。これにより可動フレーム昇降機構 3 4 7 は、ボールネジ
軸 3 4 3 をテーブル部 3 2 0 に対して矢印 Z 方向に沿って昇降させ、可
15 動フレーム 3 4 6 をガイド軸 3 2 7 とともに、上昇位置及び下降位置間
で矢印 Z 方向に沿って、テーブル部 3 2 0 に対して昇降させる。

なお、上述のように、ボールネジ機構のボールネジ軸 3 4 3 及びガイド軸 3 2 7 はそれぞれ、支持台昇降機構 3 4 2 と可動フレーム昇降機構 3 4 7 とで共用される。

20 すなわち、ボールネジ軸 3 4 3 は、支持台昇降用モータ 3 4 5 の作動
に伴って正逆回転されることにより、支持台昇降機構 3 4 2 のボールネ
ジナット 3 4 4 との間でネジ作用を生じ、支持台 3 4 0 を支持台昇降ガ
イド 3 4 1 を介してガイド軸 3 2 7 に沿って昇降させる。

また、ボールネジ軸 3 4 3 は、可動フレーム昇降用モータ 3 4 9 の作
25 動に伴う可動フレーム昇降機構 3 4 7 のボールネジナット 3 4 8 の正逆
回転により、ボールネジナット 3 4 8 との間でネジ作用を生じ、可動フ
レーム 3 4 6 をガイド軸 3 2 7 とともに昇降させる。

支持台 3 4 0 は、基板 3 1 1 を、図 4 6 の上面における所定の基板支

持位置に突設された複数の支持ピン 340 a 上に、支持台昇降機構 342 による上昇動作に伴って支持する。

図 4 2 ~ 図 4 7 B を参照すると、支持台 340 の各支持ピン 340 a 上に支持される基板 311 は、基板搬入用ローダ 330 によって支持台 340 に搬入された後、支持台 340 上を基板搬送機構 351 によって搬送され、所定の基板支持位置において、基板ストッパ 352 によって停止させられるとともに、基板規制機構 355 によって位置決めされる。

基板搬送機構 351 は、ベルトコンベヤからなり、装置フレーム 313 におけるテーブル部 320 の上部に設けられる。図 5 9 に示すように、基板搬送機構 351 のベルトコンベヤは、基板 311 の両側を搬送する一対の搬送ベルト 308 b と、一対の搬送ベルト 308 b をそれぞれ同期して正逆回転駆動する一対の駆動モータ 308 とより構成されており、一対の駆動モータ 308 が制御装置 399 の制御の元に同期回転駆動されることにより、一対の搬送ベルト 308 b を同期駆動して、基板 311 を所定方向に移動させるようにしている。なお、309 は一対の搬送ベルト 308 b 間の間隔を変更するための幅寄せ用駆動モータ、308 c は幅寄せ用駆動モータ 309 の正逆回転駆動により一対の搬送ベルト 308 b のいずれか一方を他方に対して接近又は遠ざかる方向に移動させる駆動軸である。基板搬送機構 351 は、基板搬入用ローダ 330 によって支持台 340 上に搬入された基板 311 を、所定の基板支持位置まで搬送する。

基板ストッパ 352 は、図 5 7 に示すように、支持台 340 における基板支持位置に基板ストッパ用エアシリンダなどの駆動装置 352 d の駆動で進退可能に設けられており、進出した状態で、基板搬送機構 351 によって搬送される基板 311 の前端部に係合することにより、基板 311 を基板支持位置に停止させる。

基板ストッパ 352 には、図 5 7 に示すように、基板 311 を検出する基板検出センサ 353 が設けられており、支持台 340 の基板支持位

置における基板 3 1 1 の有無を検出する。

また、基板ストッパ 3 5 2 における基板 3 1 1 に係合する面には、図 5 7 に示すように、緩衝材 3 5 4 が設けられる。緩衝材 3 5 4 は、搬入される基板 3 1 1 の慣性力を減衰させ、基板 3 1 1 の振動を極めて短時間（例えば 0. 1 秒以内）で止める。

基板規制機構 3 5 5 は、図 4 7 A、図 4 7 B に示すように、支持台 3 4 0 における基板支持位置に、矢印 Y 方向に沿って進退可能に設けられ先端が大略 C 字状の規制部材 3 5 5 a と、図 4 7 A において規制部材 3 5 5 a の先端に基板 3 1 1 の右端部を挿入して基板 3 1 1 を左方向に押圧して基板 3 1 1 の左端部を固定部 3 5 5 e に押圧して基板 3 1 1 の位置規制を行う位置規制位置（図 4 7 B の実線で示す位置）と、右方向に退避して基板 3 1 1 と接触しない退避位置（図 4 7 B の鎖線で示す位置）との間で規制部材 3 5 5 a を進退させるエアシリンダ 3 5 5 d とを有する。基板規制機構 3 5 5 は、規制部材 3 5 5 a を支持台 3 4 0 上に進出させることにより、支持台 3 4 0 で基板ストッパ 3 5 2 によって停止された基板 3 1 1 を、所定の側に押圧して位置決めする。

図 4 2 に示すように、スクリーンテーブル部 3 6 0 は、装置フレーム 3 1 3 における支持台 3 4 0 の上方に配置されており、少なくとも 4 個のクランプ 3 6 4 によってスクリーン 3 1 2 を把持し、略水平な状態に保持する。スクリーンテーブル部 3 6 0 は、スクリーンテーブル部水平移動機構 3 6 1 により矢印 X 方向に沿って水平に進退移動されるとともに、スクリーンテーブル部回転機構 3 6 2 により支持台 3 4 0 に支持された基板 3 1 1 と略平行な水平面内で正逆回転される。すなわち、図 4 3 及び図 5 6 に示すように、スクリーンテーブル部回転機構 3 6 2 は、装置フレーム 3 1 3 上で X 方向に移動可能な X テーブル 3 6 0 X 上に固定された一対の湾曲ガイドレール 3 6 2 g 上を摺動する一対のスライダー 3 6 2 h を有する θ テーブル 3 6 0 θ が配置されているとともに、 θ テーブル 3 6 0 θ を回転駆動するモータなどの θ テーブル回転用駆動装

置 3 6 2 d を備えている。θ テーブル 3 6 0 θ には、上記少なくとも 4 個のクランプ 3 6 4 が配置されてい、θ テーブル 3 6 0 θ においてスクリーン 3 1 2 を少なくとも 4 個のクランプ 3 6 4 で把持している。よって、制御装置 3 9 9 の制御の元に、スクリーンテーブル部回転機構 3 6 2 の θ テーブル回転用駆動装置 3 6 2 d を正逆回転駆動することにより、θ テーブル 3 6 0 θ の両側の各一对のスライダー 3 6 2 h、3 6 2 h が X テーブル 3 6 0 X の両側の湾曲ガイドレール 3 6 2 g 沿いに進退移動することにより、支持台 3 4 0 の中心軸回りに所定角度範囲内で θ テーブル 3 6 0 θ が X テーブル 3 6 0 X に対して正逆回転可能としている。

図 4 2 及び図 4 3 を参照すると、スクリーンテーブル部水平移動機構 3 6 1 は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸（図示しない）、並びにスクリーンテーブル部 3 6 0 に設けられ、ボールネジ軸を螺合されるボールネジナット（図示しない）からなるボールネジ機構（図示しない）、及びボールネジ機構のボールネジ軸を正逆回転させるスクリーンテーブル部水平移動用モータ 3 6 3 を備える。

スクリーンテーブル部水平移動機構 3 6 1 は、スクリーンテーブル部水平移動用モータ 3 6 3 によってボールネジ機構のボールネジ軸を正逆回転させることにより、ボールネジ軸及びボールネジナット間でネジ作用を生じさせ、スクリーンテーブル部 3 6 0 のうちのスクリーン 3 1 2 を把持した θ テーブル 3 6 0 θ を載置した X テーブル 3 6 0 X を矢印 X 方向に沿って装置フレーム 3 1 3 に対して水平に進退移動させる。

図 4 2 ～図 4 5 を参照すると、印刷ヘッド部 3 7 0 は、装置フレーム 3 1 3 におけるスクリーンテーブル部 3 6 0 の上方に配置されており、印刷ヘッドフレーム 3 7 1 及び印刷用スキージ 3 7 2 を備える。印刷ヘッド部 3 7 0 は、印刷ヘッド部水平移動機構 3 7 3 によって矢印 Y 方向に沿って水平に進退移動される。

印刷ヘッド部水平移動機構 3 7 3 は、図 5 5 に詳細に示すように、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸 3 7 4、並びに印刷ヘッド

フレーム 371 に設けられ、ボールネジ軸 374 を螺合されるボールネジナット 375 からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸 374 を正逆回転させる印刷ヘッド部水平移動用モータ 376 を備えてなる。

5 印刷ヘッド部水平移動機構 373 は、印刷ヘッド部水平移動用モータ 376 によってボールネジ機構のボールネジ軸 374 を正逆回転させることにより、ボールネジ軸 374 及びボールネジナット 375 間でネジ作用を生じさせ、印刷ヘッドフレーム 371 及び印刷ヘッド部 370 を矢印 Y 方向に沿って水平に進退移動させる。

10 印刷ヘッド部 370 は、図 52 及び図 53 にも示すように、印刷ヘッド部水平移動機構 373 による矢印 Y 方向に沿う水平移動に伴って、スクリーンテーブル部 360 に支持されたスクリーン 312 上で、印刷用スキージ 372 によって印刷ペーストをスキージすることにより、印刷ペーストをスクリーン 312 を介して基板 311 上に印刷する。印刷用
15 スキージ 372 は、先の実施形態のスキージ 12a, 12b に対応するものであり、先の実施形態と同様に、印刷ヘッドフレーム 371 に配置されヘッドカバー 371h で覆われた上下駆動装置 16, 18 にて、スキージ下端がスクリーン 312 の上方に位置する待機位置と、スキージ下端がスクリーン 312 に接触している作動位置との間で独立して昇降
20 可能である。

 認識カメラ 380 は、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に沿って水平移動可能に設けられており、基板 311 及びスクリーン 312 にそれぞれ予め付与された基準位置マーク（例えば、図 32 の基板 5 の 1005A, 1005B 及び図 32 及び図 33 のスクリーン 3 の 1003A, 1003B 参照）を認識可能である。
25

 認識カメラ 380 の矢印 X 方向の水平移動機構は、図 55 に示すように認識カメラフレーム 381c に設けられ、ボールネジ軸であるカメラ X 軸（すなわち X 方向回転軸）382、並びに認識カメラフレーム 38

1 c の可動ブラケット 380 f に設けられ、カメラ X 軸 382 が螺合されるボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のカメラ X 軸 382 を正逆回転させるカメラ X 軸移動用モータ 381 を備えてなる。よって、X 軸移動用モータ 381 によるカメラ X 軸 382 の正逆回転に伴うネジ作用により、カメラ X 軸 382 に螺合するボールネジナットが固定された可動ブラケット 380 f が矢印 X 方向に沿って進退移動される。可動ブラケット 380 f には、認識カメラ 380 が固定された図 5 4 の取付用ブラケット 380 c が固定される。

また、認識カメラ 380 の矢印 Y 方向水平移動機構は、図 5 5 に示すように、ボールネジ軸であるカメラ Y 軸（すなわち Y 方向回転軸）384、並びに認識カメラフレーム 381 c に設けられ、カメラ Y 軸 384 が螺合されるボールネジナット 381 g からなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のカメラ Y 軸 384 を正逆回転させるカメラ Y 軸移動用モータ 383 を備えてなる。よって、カメラ Y 軸移動用モータ 383 によるカメラ Y 軸 384 の正逆回転に伴うネジ作用により、認識カメラフレーム 381 c が矢印 Y 方向に沿って進退移動される。

すなわち、認識カメラ 380 は、基板 311 の、少なくとも 1 箇所以上、例えば 2 箇所の位置に形成された基準位置マーク（図 3 2 の基板 5 の 1005 A, 1005 B 参照）の認識を、テーブル部 320 がテーブル部水平移動機構 322 によってスクリーン 312 直下から外れた所定の位置（図 4 2 の二点鎖線で示す位置、以下、認識位置という）に水平に進退移動された状態で、矢印 X 方向に沿う水平移動、及びテーブル部水平移動機構 322 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 320 の水平移動に伴って行う。すなわち、基板 311 の各基準位置マーク（図 3 2 の基板 5 の 1005 A, 1005 B 参照）の上方まで移動したのち、一旦停止し、上記認識動作を行う。

また、認識カメラ 380 は、スクリーン 312 の、少なくとも 1 箇所以上、例えば 2 箇所の位置に形成された基準位置マーク（図 3 2 及び図

33のスクリーン3の1003A, 1003B参照)の認識を、矢印X方向及び矢印Y方向に沿う移動に伴って行う。すなわち、スクリーン312の各基準位置マーク(図32及び図33のスクリーン3の1003A, 1003B参照)の上方まで移動したのち、一旦停止し、上記認識動作を行う。

上述した各構成要素はそれぞれ、図60及び図61に示すように、制御装置(制御手段)399によって動作制御される。

なお、図60は、より具体的な一例としての動作を示すタイムチャートである。図60の中の基板検出センサ(入口)とは、基板搬入用ローダ330の入口側の基板検出センサ306inの動作を意味する。基板検出センサ(アンローダ出口)とは、アンローダ331の出口又は入口(図61参照)側に配置された基板検出センサの動作を意味する。ローダベルトとは、基板搬入用ローダ330の搬送ベルト用駆動モータ330dの動作を意味する。アンローダベルトとは、基板搬出用ローダ(アンローダ)331の搬送ベルト用の一対の駆動モータ331dの動作を意味する。テーブルベルトとは、基板搬送機構351の一対の搬送ベルト用の一対の駆動モータ308の動作を意味する。基板ストッパー用(シリンダ)とは、基板ストッパ用エアシリンダ352dの動作を意味する。基板検出センサ(テーブル)とは、基板検出センサ353の動作を意味する。テーブル軸とは、テーブル部水平移動機構322のテーブル部水平移動用モータ325の動作を意味する。テーブル軸のマーク1移動とは、テーブル部のプリント基板5の2つの位置合わせマーク1005A及び1005Bのいずれか一方のマークへの移動のためのテーブル部水平移動用モータ325の動作を意味する。テーブル軸のマーク2移動とは、テーブル部のプリント基板5の2つの位置合わせマーク1005A及び1005Bのいずれか他方のマークへの移動のためのテーブル部水平移動用モータ325の動作を意味する。また、テーブルリフターとは、可動フレーム昇降機構347の可動フレーム昇降用モータ34

9の動作を意味する。基板規制用シリンダーとは、基板規制機構355のエアシリンダ355dの動作を意味する。カメラX軸とは、カメラX軸移動用モータ381の動作を意味する。カメラX軸のマーク1移動とは、認識カメラ380のプリント基板5の2つの位置合わせマーク1005A及び1005Bのいずれか一方のマークへの移動のためのカメラX軸移動用モータ381の動作を意味する。カメラX軸のマーク2移動とは、認識カメラ380のプリント基板5の2つの位置合わせマーク1005A及び1005Bのいずれか他方のマークへの移動のためのカメラX軸移動用モータ381の動作を意味する。印刷ヘッド軸とは、スキージを移動させるモータすなわち印刷ヘッド部水平移動機構373の印刷ヘッド部水平移動用モータ376の動作を意味する。スクリーン補正X軸とは、スクリーンテーブル部水平移動機構361のスクリーンテーブル部水平移動用モータ363の動作を意味する。スクリーン補正(回転) θ 軸とは、スクリーンテーブル部回転機構362の θ テーブル回転用駆動装置362dの動作を意味する。認識とは、認識カメラ380での認識動作を意味する。マーク1認識とは、認識カメラ380のプリント基板5の2つの位置合わせマーク1005A及び1005Bのいずれか一方のマークの認識動作を意味する。マーク2認識とは、認識カメラ380のプリント基板5の2つの位置合わせマーク1005A及び1005Bのいずれか他方のマークの認識動作を意味する。

すなわち、制御装置399は、基板ストッパ352に設けられた基板検出センサ353からの信号に基づいて、基板搬入用ローダ330及び基板搬出用ローダ331を制御する。これにより、制御装置399は、基板搬入用ローダ330による支持台340上への基板311の搬入、及び基板搬出用ローダ331による支持台340上からの基板311の搬出を、基板搬入搬出方向X1に沿って略同期して行わせる。

また、制御装置399は、支持台昇降機構342による支持台340の昇降動作に伴う支持台340への基板311の支持、基板規制機構3

5 5 5による支持台340上での基板311の位置決め、可動フレーム昇降機構347による可動フレーム346の上昇、テーブル部水平移動機構322による矢印Y方向に沿うテーブル部320の水平移動、及び可動フレーム346の上昇並びにテーブル部320の水平移動による認識位置への基板311の位置決めを、略同期して行わせる。

更に、制御装置399は、認識カメラ380によって認識された基板311及びスクリーン312の各基準位置マークの位置に基づいて、基板311及びスクリーン312の相対的な位置合わせを行うための位置補正量を求める。そして、制御装置399は、求められた位置補正量に基づいて、テーブル部水平移動機構322、スクリーンテーブル部水平移動機構361、及びスクリーンテーブル部回転機構362を制御し、基板311及びスクリーン312の相対的な位置合わせを行わせる。

なお、図61において、制御装置399に接続されている装置やセンサは以下のとおりである。図61において、300は各種動作や認識結果や印刷結果などを表示するモニタテレビ、301は各種データを出力するプリンタ、302は主操作盤、303は副操作盤、304SYは、テーブル部水平移動機構322のテーブル部水平移動用モータ325であるACサーボモータを制御するためのACサーボモータドライバである。304STは、可動フレーム昇降機構347の可動フレーム昇降用モータ349であるACサーボモータを制御するためのACサーボモータドライバである。304SSTは、支持台昇降用モータ345であるACサーボモータを制御するためのACサーボモータドライバである。

また、304CXは、カメラX軸移動用モータ381であるACサーボモータを制御するためのACサーボモータドライバである。304CYは、カメラY軸移動用モータ383であるACサーボモータを制御するためのACサーボモータドライバである。304SQは、印刷ヘッド部水平移動用モータ376であるACサーボモータを制御するためのACサーボモータドライバである。また、304SXは、スクリーンテー

ブル部水平移動用モータ 3 6 3 である A C サーボモータを制御するための A C サーボモータドライバである。また、3 0 4 S θ は、 θ テーブル回転用駆動装置 3 6 2 d である A C サーボモータを制御するための A C サーボモータドライバである。各 A C サーボモータドライバは制御装置

5 3 9 9 に接続されて、制御装置 3 9 9 の制御の元に、各 A C サーボモータドライバを介して、各 A C サーボモータドライバに対応する A C サーボモータを駆動制御している。

また、制御装置 3 9 9 には、基板搬入用ローダ 3 3 0 の一対の駆動モータ 3 3 0 d と、基板搬出用ローダ 3 3 1 の一対の駆動モータ 3 3 1 d

10 (基板搬入用ローダ 3 3 0 の一対の駆動モータ 3 3 0 d に対応する一対の駆動モータ) と、基板搬送機構 3 5 1 の一対の駆動モータ 3 0 8 と、エアシリンダ 3 5 5 d を制御するソレノイドバルブ 3 0 5 c を介して基板規制機構 3 5 5 のエアシリンダ 3 5 5 d と、基板ストッパ用エアシリンダ 3 5 2 d を制御するソレノイドバルブ 3 0 5 s を介して基板ストッパ 3 5 2 の基板ストッパ用エアシリンダ 3 5 2 d とが接続されている。

また、制御装置 3 9 9 には、基板検出センサ 3 5 3 と、基板搬入用ローダ 3 3 0 の入口側の基板検出センサ 3 0 6 i n と、基板搬入用ローダ 3 3 0 の出口側の基板検出センサ 3 0 6 o u t と、基板搬出用ローダ 3 3 1 の入口側の基板検出センサ 3 0 7 とが接続されて、各センサでの検

20 出情報が制御装置 3 9 9 に入力されて、制御装置 3 9 9 の制御の元に、制御装置 3 9 9 に接続された各装置を適宜駆動制御する。

次に、第 6 実施形態の作用を説明する。

スクリーン印刷装置 3 1 0 において、制御装置 3 9 9 は、可動フレーム 3 4 6 を可動フレーム昇降機構 3 4 7 によって下降位置に位置させた

25 状態で、基板検出センサ 3 5 3 からの信号に基づいて、基板搬入用ローダ 3 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 3 1 を制御する。これにより、支持台 3 4 0 上の印刷済基板 3 1 1 の搬出、及び支持台 3 4 0 上への印刷前基板 3 1 1 の搬入を行う。

すなわち基板搬出用ローダ331が、支持台340上の印刷済基板311を、基板搬入搬出方向X1に沿って搬出させ、基板検出センサ353が基板311を検出しなくなると、基板搬入用ローダ330が、支持台340上に基板搬入搬出方向X1に沿って印刷前基板311を搬入させる。

次に、制御装置399は、支持台昇降機構342、基板規制機構355、可動フレーム昇降機構347、及びテーブル部水平移動機構322を、略同期して作動させる。これにより、支持台340上の印刷前基板311を認識位置に短時間で移動させ、位置決めさせる。

すなわち、支持台昇降機構342が、印刷前基板311を搬入された支持台340を、可動フレーム346に対して上昇させることにより、基板311を支持台340の各支持ピン340aに支持させるとともに、基板規制機構355が、基板311を支持台340上で位置決めする。

更に、これらに略同期して、可動フレーム昇降機構347が可動フレーム346を上昇位置まで上昇させるとともに、テーブル部水平移動機構322が、テーブル部320を矢印Y方向に沿って水平に進退移動させる。これにより、支持台340上の基板311は認識位置に短時間で移動される。

基板311が認識位置にある状態で、制御装置399は、認識カメラ380を、矢印X方向に沿って水平に進退移動させるとともに、テーブル部水平移動機構322によって、テーブル部320を矢印Y方向に沿って水平に進退移動させる。これにより認識カメラ380は、基板311の基準位置マークを認識する（複数の基準位置マークがある場合には、認識カメラ380及びテーブル部320の移動をそれぞれ行ってそれぞれの基準位置マークを認識する）。認識された基準位置マークの位置は、認識カメラ380から制御装置399に電気信号として入力される。

また、制御装置399は、認識カメラ380を、矢印X方向及び矢印Y方向に沿って水平に進退移動させ、認識カメラ380にスクリーン3

12の基準位置マークを認識させる（複数の基準位置マークがある場合には、認識カメラ380の移動をそれぞれ行ってそれぞれの基準位置マークを認識する）。認識された基準位置マークの位置は、認識カメラ380から制御装置399に電気信号として入力される。

5 そして、制御装置399は、認識カメラ380により認識された基板311及びスクリーン312の各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動機構322、スクリーンテーブル部水平移動機構361、及びスクリーンテーブル部回転機構362を略同期して制御し、基板311及びスクリーン312の相対的な位置合わせを短時間で行う。

10 すなわち、テーブル部水平移動機構322が、テーブル部320を矢印Y方向に沿って水平に進退移動させる。また、スクリーン312を支持するスクリーンテーブル部360を、スクリーンテーブル部水平移動機構361が、矢印X方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部水平回転機構362が、支持台340上の基板311と略平行な水平面内で正逆回転させる。これにより、基板311及びスクリーン312が相対的に短時間で位置合わせされる。

15 この状態で、制御装置399は、印刷ヘッド部370の印刷用スキージ372によって印刷ペーストをスキージすることにより、印刷ペーストをスクリーン312を介して基板311上に印刷する。

20 印刷終了後、制御装置399は、可動フレーム346を可動フレーム昇降機構347によって下降位置まで下降させ、基板検出センサ353からの信号に基づいて、再び基板搬入用ローダ330及び基板搬出用ローダ331を制御する。これにより、支持台340上の印刷済基板311を基板搬入搬出方向X1に沿って搬出させるとともに、支持台340上に基板搬入搬出方向X1に沿って印刷前基板311を搬入させる。

25 以後、上述したのと同様の動作を繰り返し、基板311の印刷を順次行う。

図48は、スクリーン印刷方法の各工程を示すフローチャートである。

以下、図48を参照して、上記スクリーン印刷装置310によるスクリーン印刷方法について、各工程毎に順を追って説明する。

最初に、基板搬入搬出工程（ステップS41）において、基板搬入用ローダ330により、支持台340上に基板搬入搬出方向X1に沿って印刷前基板311を搬入させるとともに、基板搬出用ローダ331により、基板搬入用ローダ330による印刷前基板311の搬入直前に、支持台340上の印刷済基板311を、基板搬入搬出方向X1に沿って搬出させる。

次に、基板位置決め工程（ステップS42）において、印刷前基板311を搬入された支持台340を、支持台昇降機構342によって可動フレーム346に対して上昇させることにより、基板311を支持台340に支持させるとともに、基板311を基板規制機構355によって支持台340上で位置決めする。更にこれらに略同期して、可動フレーム346を可動フレーム昇降機構347によって上昇させるとともに、テーブル部320をテーブル部水平移動機構322によって矢印Y方向に沿って水平に進退移動させる。これにより、支持台340上の基板311を、認識カメラ380による基準位置マーク認識を行う所定の認識位置に短時間で位置決めする。

基板基準位置マーク認識工程（ステップS43）においては、矢印X方向に沿う認識カメラ380の水平移動、及びテーブル部水平移動機構322による矢印Y方向に沿うテーブル部320の水平移動に伴って、認識位置にある基板311の基準位置マーク（1005A、1005B参照）を、認識カメラ380に認識させる（複数の基準位置マークがある場合には、認識カメラ380及びテーブル部320の移動をそれぞれ行ってそれぞれの基準位置マークを認識カメラ380に認識する）。

スクリーン基準位置マーク認識工程（ステップS45）においては、矢印X方向及び矢印Y方向に沿う認識カメラ380の水平移動に伴って、スクリーン312の基準位置マーク（図32及び図33のスクリーン3

の1003A、1003B参照)を、認識カメラ380に認識させる
(複数の基準位置マークがある場合には、認識カメラ380及びテーブル部320の移動をそれぞれ行ってそれぞれの基準位置マークを認識カメラ380に認識する)。

5 このスクリーン基準位置マーク認識工程は、ステップS44に示すように、通常、スクリーンを着脱させなければ、初回工程のみ実施すればよく、毎回の生産動作の中で実施する必要はないが、ライン全体の生産動作に余裕がある場合には、毎回の生産動作の信頼性を確保するために、毎回実施してもよい。

10 位置補正工程(ステップS46)においては、認識カメラ380によって認識された上記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動機構322、スクリーンテーブル部水平移動機構361、及びスクリーンテーブル部回転機構362を制御装置399によって制御し、基板311及びスクリーン312の相対的な位置合わせを短時間で行う。

15 すなわち、テーブル部水平移動機構322によって、テーブル部320を矢印Y方向に沿って水平に進退移動させる。また、スクリーン312を支持するスクリーンテーブル部360を、スクリーンテーブル部水平移動機構361によって矢印X方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部水平回転機構362によって支持台340上の基板
20 311と略平行な水平面内で正逆回転させる。これにより、基板311及びスクリーン312の相対的な位置合わせを短時間で行う。

印刷工程(ステップS47)においては、印刷ヘッド部370の印刷用スキージ372によって印刷ペーストをスキージすることにより、印刷ペーストをスクリーン312を介して基板311上に印刷する。

25 印刷工程終了後、再び基板搬入搬出工程に戻り、以後同様の過程を繰り返す。

以上のように上記第6実施形態によれば、制御装置399は、基板検出センサ353からの信号に基づいて、基板搬入用ロード330及び基

板搬出用ローダ 331 を制御し、基板搬入用ローダ 330 による支持台 340 上への基板 311 の搬入、及び基板搬出用ローダ 331 による支持台 340 上からの基板 311 の搬出を、基板搬入搬出方向 X1 に沿って略同期して行わせる。

- 5 また、制御装置 399 は、支持台昇降機構 342 による支持台 340 の昇降動作に伴う支持台 340 への基板 311 の支持、基板規制機構 355 による支持台 340 上での基板 311 の位置決め、可動フレーム昇降機構 347 による支持台昇降機構 342 の可動フレーム 346 の上昇、
- 10 テーブル部水平移動機構 322 による矢印 Y 方向に沿うテーブル部 320 の水平移動、及び支持台昇降機構 342 の可動フレーム 346 の上昇並びにテーブル部 320 の水平移動による、認識カメラ 380 による基準位置マーク認識を行う所定の認識位置への基板 311 の位置決めを、略同期して行わせる。

- 15 更に、制御装置 399 は、認識カメラ 380 によって認識された基板 311 及びスクリーン 312 の各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動機構 322、スクリーンテーブル部水平移動機構 361、及びスクリーンテーブル部回転機構 362 を略同期して制御し、基板 311 及びスクリーン 312 の相対的な位置合わせを行わせる。

- 20 したがって、基板 311 の入れ替え及び認識カメラ 380 による基準位置マークの認識に要する時間を大幅に短縮することができる。これにより、印刷時間の大幅な短縮を図ることができる。

また、支持台昇降機構 342 と可動フレーム昇降機構 347 とで、ボールネジ機構のボールネジ軸 343 及びガイド軸 327 がそれぞれ共用される。

- 25 すなわち、ボールネジ軸 343 は、支持台昇降用モータ 345 の作動に伴って正逆回転されることにより、支持台昇降機構 342 のボールネジナット 344 との間でネジ作用を生じ、支持台 340 を支持台昇降ガイド 341 を介してガイド軸 327 に沿って、可動フレーム 346 に対

して昇降させる。

また、ボールネジ軸 3 4 3 は、可動フレーム昇降用モータ 3 4 9 の作
動に伴う可動フレーム昇降機構 3 4 7 のボールネジナット 3 4 8 の正逆
回転により、ボールネジナット 3 4 8 との間でネジ作用を生じてテーブ
ル部 3 2 0 に対して昇降され、可動フレーム 3 4 6 をガイド軸 3 2 7 と
ともに昇降させる。

したがって、昇降させる部分の重量を小さくすることができ、従来の
特開平 7-3 2 9 2 7 6 号公報に記載の図 4 2 図 5 1 に示すスクリーン
印刷装置 3 1 1 0 のように、重量が嵩んで慣性が大きくなるようなこと
はなく、支持台 3 4 0 及び可動フレーム 3 4 6 の昇降に伴うハンチング
が大きく現れるという問題も生じない。これにより、例えばハンチング
が収まるまで待つ必要がなく、印刷完了までの所要時間を大幅に短縮す
ることができる。また、昇降装置の軽量化により、移動速度の高速化が
図れる。

更に、支持台 3 4 0 上には、基板ストッパ 3 5 2 が進退可能に設けら
れており、基板ストッパ 3 5 2 は、基板搬入用ローダ 3 3 0 によって支
持台 3 4 0 上に搬入される印刷前基板 3 1 1 の前端部に係合することに
より、基板 3 1 1 を支持台 3 4 0 上における所定の基板支持位置で停止
させる。更に基板ストッパ 3 5 2 には、支持台 3 4 0 上の基板 3 1 1 の
有無を検出する基板検出センサ 3 5 3 が設けられる。制御装置 3 9 9 は、
基板検出センサ 3 5 3 からの基板検出信号に基づいて、基板搬入用ロー
ダ 3 3 0 及び基板搬出用ローダ 3 3 1 を制御する。

したがって、基板 3 1 1 の入れ替えに際して、搬入される印刷前基板
3 1 1 と搬出される印刷済基板 3 1 1 との接触等を確実に防止すること
ができ、基板 3 1 1 の搬入と搬出とを略同期させることが可能となる。

以上のように本発明によれば、基板搬入装置により、基板を所定の基
板搬入搬出方向に沿って支持台上に搬入させるとともに、基板搬入装置
による基板の搬入に略同期して、基板搬出装置により、支持台上の基板

を上記基板搬入搬出方向に沿って搬出させ、

基板を搬入された支持台を、支持台昇降装置によって可動フレームに対して上昇させることにより、基板を支持台に支持させるとともに、基板規制装置によって支持台上で位置決めし、更にこれらに略同期して、

5 可動フレームを可動フレーム昇降装置によってテーブル部に対して上昇させるとともに、テーブル部をテーブル部水平移動装置によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平に進退移動させることにより、支持台上の基板を所定の位置に位置させ、

基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及びテーブル部水平移動装置による基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動に伴って、基板に予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させ、

10

基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、スクリーンに予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させ、

15

認識カメラによって認識された上記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部を、テーブル部水平移動装置によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平に進退移動させ、またスクリーンを支持するスクリーンテーブル部を、スクリーンテーブル部水平移動装置によって基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、スクリーン

20

テーブル部回転装置によって支持台上の基板と略平行な水平面内で正逆回転させることにより、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行い、

スクリーンテーブル部の上方に配置された印刷ヘッド部370により、

25

スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷することを有する。

したがって、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮することができる。これにより、印刷時間の短

縮を図ることができる。

本発明によれば、制御手段は、基板搬入装置による支持台上への基板の搬入、及び基板搬出装置による支持台上からの基板の搬出を、所定の基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせる。

- 5 また制御手段は、支持台昇降装置による支持台の昇降動作に伴う支持台への基板の支持、基板規制装置による支持台上での基板の位置決め、可動フレーム昇降装置による可動フレームの昇降、テーブル部水平移動装置による基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動、及び認識カメラによる基準位置マーク認識を行う所定の位置への、可動フレームの昇降並びにテーブル部の水平移動に伴う基板の位置決めを、略同期して行わせる。
- 10

- 更に制御手段は、認識カメラによって認識された基板及びスクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動装置、スクリーンテーブル部水平移動装置、及びスクリーンテーブル部回転装置を制御し、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行わせる。
- 15

したがって、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮することができる。これにより、印刷時間の短縮を図ることができる。

- また支持台は、可動フレームに固定されたガイド軸に昇降可能に支持される。支持台昇降装置は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸、並びに支持台に設けられ、ボールネジ軸を螺合されるボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジ軸を正逆回転させる支持台昇降用モータを、可動フレームに備えてなる。更に可動フレーム昇降装置は、支持台昇降装置と共用のボールネジ軸、並びにボールネジ軸を螺合される雌ネジを形成され、テーブル部に回転自在に支持されたボールネジナットからなるボールネジ機構、及びボールネジ機構のボールネジナットを正逆回転させる可動フレーム昇降用モータを、テーブル部に備えてなる。ボールネジ機構のボールネジ軸及びガ
- 20
- 25

イド軸はそれぞれ、支持台昇降機構と可動フレーム昇降機構とで共用される。

したがって、昇降させる部分の重量を小さくして慣性を小さくすることができ、支持台及び可動フレームの昇降に伴うハンチングを最小限に抑えることができる。これにより、例えばハンチングが収まるまで待つ必要がなく、印刷完了までの所要時間を大幅に短縮することができる。

また支持台上には、基板ストッパが進退可能に設けられており、基板ストッパは、基板搬入装置によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる。更に基板ストッパには、支持台上の基板の有無を検出する基板検出センサが設けられる。制御手段は、基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、基板搬入装置及び基板搬出装置を制御する。

したがって、基板の入れ替え及び認識カメラによる基準位置マークの認識に要する時間を短縮することができるとともに、基板の入れ替えに際して、搬入される基板と搬出される基板との接触等を確実に防止することができる。これにより、印刷時間の短縮を図ることができる。

また、基板ストッパにおける基板との係合面には、緩衝材が設けられるので、搬入される基板の慣性力を減衰させることができ、基板の振動を極めて短時間で止めることができる。

本発明に係るスクリーン印刷方法においては、最初に、基板搬入搬出動作において、テーブル部に対して昇降可能な可動フレームに昇降可能に支持された支持台上に、基板搬入装置により、基板を所定の基板搬入搬出方向に沿って搬入させる。また、基板搬入装置による基板の搬入に略同期して、基板搬出装置により、支持台上の基板を上記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる。

次に、基板位置決め動作において、基板を搬入された支持台を、支持台昇降装置によって可動フレームに対して上昇させることにより、基板

を支持台に支持させるとともに、基板規制装置によって支持台上で位置決めする。更に、これらに略同期して、可動フレームを可動フレーム昇降装置によってテーブル部に対して上昇させるとともに、テーブル部をテーブル部水平移動装置によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平に進退移動させる。これにより、支持台上の基板を所定の位置に位置させる。

基板基準位置マーク認識動作においては、基板搬入搬出方向に沿う認識カメラの水平移動、及びテーブル部水平移動装置による基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動に伴って、基板に予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる。

スクリーン基準位置マーク認識動作においては、基板搬入搬出方向、及び基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、スクリーンに予め付与された基準位置マークを認識カメラに認識させる。このスクリーン基準位置マーク認識動作は、基板に対する印刷ペーストの印刷動作毎に必ずしも行う必要はなく、所定枚数の基板に対する印刷ペーストの印刷動作の前に行うようにしてもよい。

位置補正動作においては、認識カメラによって認識された上記各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部を、テーブル部水平移動装置によって基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平に進退移動させる。また、スクリーンを支持するスクリーンテーブル部を、スクリーンテーブル部水平移動装置によって基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、スクリーンテーブル部回転装置によって支持台上の基板と略平行な水平面内で正逆回転させる。これにより、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行う。

印刷動作においては、スクリーンテーブル部の上方に配置された印刷ヘッド部により、スクリーンテーブル部に支持されたスクリーンを介して、印刷ペーストを基板上に印刷する。

本発明に係るスクリーン印刷装置において、制御手段は、基板搬入装

置による支持台上への基板の搬入、及び基板搬出装置による支持台上からの基板の搬出を、所定の基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせる。

また、制御手段は、支持台昇降装置による支持台の昇降動作に伴う支持台への基板の支持、基板規制装置による支持台上での基板の位置決め、可動フレーム昇降装置による可動フレームの上昇、テーブル部水平移動装置による基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿うテーブル部の水平移動、及び認識カメラによる基準位置マーク認識を行う所定の位置への、可動フレームの上昇並びにテーブル部の水平移動に伴う基板の位置決めを、略同期して行わせる。

更に制御手段は、認識カメラによって認識された基板及びスクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、テーブル部水平移動装置、スクリーンテーブル部水平移動装置、及びスクリーンテーブル部回転装置を略同期して制御し、基板及びスクリーンの相対的な位置合わせを行わせる。

本発明に係るスクリーン印刷装置において、支持台昇降装置は、ボールネジ機構のボールネジ軸を支持台昇降用モータによって正逆回転させることにより、ボールネジ軸と、ボールネジ軸を螺合されるボールネジ機構のボールネジナットとの間にネジ作用を生じさせる。これにより支持台昇降装置は、可動フレームに固定されたガイド軸に沿って、支持台を可動フレームに対して昇降させる。

また、可動フレーム昇降装置は、テーブル部に回転自在に支持されたボールネジ機構のボールネジナットを、可動フレーム昇降用モータによって正逆回転させることにより、ボールネジナットと、支持台昇降装置と共用のボールネジ軸との間にネジ作用を生じさせる。これにより可動フレーム昇降装置は、可動フレームをテーブル部に対して昇降させる。

換言すると、ボールネジ機構のボールネジ軸は、支持台昇降装置の支持台昇降用モータによって正逆回転されることにより、ボールネジ機構

のボールネジナットとの間でネジ作用を生じ、支持台をガイド軸に沿って、可動フレームに対して昇降させる。

また、ボールネジ機構のボールネジ軸は、可動フレーム昇降装置の可動フレーム昇降用モータによるボールネジ機構のボールネジナットの正逆回転により、ボールネジナットとの間でネジ作用を生じてテーブル部
5 に対して昇降され、可動フレームをガイド軸とともに昇降させる。

本発明に係るスクリーン印刷装置において、支持台上に進退可能に設けられた基板ストッパは、基板搬入装置によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる。基板ストッパに設けられた基板検出センサは、支持台
10 上の基板の有無を検出する。制御手段は、基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、基板搬入装置及び基板搬出装置を制御する。

本発明に係るスクリーン印刷装置において、支持台上に進退可能に設けられた基板ストッパは、基板搬入装置によって支持台上に搬入される基板の前端部に係合することにより、基板を支持台上における所定の位置で停止させる。この際、基板ストッパは、基板との係合面に設けられ
15 た緩衝材を介して、基板の前端部に係合する。

(第7実施形態)

本発明の第7実施形態においては、印刷用スクリーンのクリーニング方法と装置、及び拭き取り材のバックアップ部材に関するものであり、
20 例えば、配線パターンを持った回路基板上にクリーム半田や絶縁ペーストなどの印刷ペーストを印刷して電子部品の仮装着や実装に供し、電子回路基板を製造するような場合に利用されるものである。

上記第7実施形態を説明する前に、従来の問題について、まず、説明
25 する。

スクリーン印刷は上記のような電子回路基板の製造上、回路基板にクリーム半田や絶縁ペーストを印刷するのに好適であるが、電子回路基板における配線密度や部品の実装密度が高まるなか、印刷ペーストの印刷

パターンも微小化し、印刷量の少しの不足でも部品の装着不良や絶縁不良を招いたり、印刷量の少しの過剰や印刷位置の少しの位置ずれでも配線パターンどうしの短絡や過剰絶縁の原因になったりするので、高精度な印刷が要求される。

5 しかし、印刷用スクリーンに所定のパターンで形成される印刷ペースト供給孔も印刷パターンに従って微小化し、印刷ペーストの版離れが悪くなる一方であり、図73A、図73Bに示すように印刷用スクリーン601の印刷ペースト供給孔610内に付着して残りやすいし、長孔パターンの端部などに詰まりやすい。場合によっては印刷ペースト供給孔全体に詰まることもある。このように印刷ペースト供給孔610に残留し、詰まる印刷ペースト612は、印刷用スクリーン601の下面に回り込んで付着する。これらの印刷ペースト612は次の印刷時に所定の印刷パターンから滲み出したり、所定のパターン以外の部分に印刷されたりして上記のような問題が解消し切れない原因になっている。

15 そこで、本出願人は、図72に示すようなクリーニング装置を先に提案し、印刷に供した後の印刷用スクリーン601を下面からクリーニングするクリーニングヘッド602を設けている。クリーニングヘッド602は供給部603から繰り出され巻取り部604に巻き取られるシート状の拭き取り材605と、この拭き取り材605の途中を下方からバックアップして印刷用スクリーン601に押し付け、クリーニングヘッド602の移動により印刷用スクリーン601に摺擦させるバックアップ部材606とを備えている。バックアップ部材606のバックアップ面には上記摺擦させる方向に直交する吸引領域608に吸引口609が設けられている。

25 これにより、クリーニングヘッド602は拭き取り材605を印刷用スクリーン601に摺擦させることによる拭き取りに加え、図73Cに示すような吸引口609を通じ拭き取り材605を介した吸引により残留している印刷ペースト612を拭き取り材605の側に吸引し付着さ

せることとで、印刷用スクリーン601のクリーニング効果を高めることができ、上記のような問題解消に有効である。

本発明者等は、上記先の提案の技術を実用しているが、既述したような印刷不良の解消になお不安がある。本発明者等はこれにつきさらに検討を重ね改良を試みている。上記先の提案では図73Cに示すようにバックアップ部材606の吸引領域608が印刷用スクリーン601の印刷ペースト供給孔610の下を通り過ぎて、印刷ペースト供給孔610に残留し詰っていた印刷ペースト612を吸引して拭き取り材605の側に一旦付着させて吸引口609に引き込まれたポケット部613に收容して保持させても、図73Dに示すようにバックアップ部材606による拭き取り材605の摺擦部分が印刷ペースト供給孔610を過ぎて印刷用スクリーン601の平面に対向する位置関係になってから、印刷用スクリーン601の下面におけるバックアップ部材606及び拭き取り材605が図73Eに示すように通り過ぎて行く部分に、上記ポケット部613に一旦は收容し保持された印刷ペースト612が、点々と残って付着する事態が生じる。

印刷ペースト612は紙などの拭き取り材605に対する付着力よりも、メタル製の印刷用スクリーン601に対するそれは極く小さく、拭き取り材605に一旦付着し、保持された印刷ペースト612は印刷用スクリーン601の側に対し滑りながら持ち運ばれるはずであるが、印刷ペースト612と印刷用スクリーン601との間の摩擦はゼロでなく、印刷ペースト612が拭き取り材605と印刷用スクリーン601との間で擦り合わされるときに印刷用スクリーン601との間の摩擦により拭き取り材605との間で徐々に後方に移行し、終には拭き取り材605から外れて印刷用スクリーン601の下面に置き去られ付着したまま残ることがあり問題となる。

また、上記吸引によっても、印刷用スクリーン601の印刷ペースト供給孔610内に残ることもある。これは、拭き取り材605が吸引口

609への引き込みによって作るポケット部613の容量が印刷ペースト供給孔610に残留し、あるいは詰っていた印刷ペースト612を収容し切れない大きさで一部を印刷ペースト供給孔610内に残してしまうことが原因していると思われる。

5 本発明の第7実施形態の目的は、印刷用スクリーンの下面に付着し、印刷ペースト供給孔内に残留している印刷ペーストを十分に安定して除去できて高い生産性及び高品質のクリーム半田印刷を達成することができ印刷用スクリーンのクリーニング方法と装置、及び拭き取り材のバックアップ部材を提供することにある。

10 以下、本発明の第7実施形態に係る印刷用スクリーンのクリーニング方法と装置、及び拭き取り材のバックアップ部材につき、図62A～図66を参照しながらその実施形態とともに詳細に説明し、本発明の理解に供する。

15 第7実施形態は図62A～図62D、図63A、図63B、図64、図66に示すように、所定のパターンの印刷ペースト供給部としての孔501を通じて回路形成体としての被印刷体の一例である回路基板502上に電子部品装着用の印刷ペーストとしてのクリーム半田503を供給する印刷用のスクリーン504の下面に、拭き取り材である紙製のクリーニングウェブ505をバックアップ部材506にてバックアップして
20 で摺擦させることにより、その下面に付着しているクリーム半田503を拭き取りながら、上記摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域507に設けられた吸引口508を通じて拭き取り材を介し吸引することにより、スクリーン504の下面に付着し、また孔501に残留しているクリーム半田503をクリーニングウェブ505の側に吸引して付着保持させスクリーン504をクリーニングする場合の一例であり、図
25 66に示すようなスクリーン印刷装置に適用している。

 このスクリーン印刷装置は、印刷ステージ531上に載置される回路基板502を位置決め機構530により水平面上の所定位置に位置決め

して保持し、その後印刷ステージ531をエアシリンダなどを利用した昇降装置532により所定位置まで上動されることにより回路基板502をスクリーン504による印刷位置まで持ち上げスクリーン印刷に供する。スクリーン504の上方には1つ、あるいは向きやサイズ、材質の異なる複数のスキージ533、534がエアシリンダ535、536により昇降できるように支持されており、使用対象となるものが下動されてスクリーン504の上に圧接された後、ねじ軸537の正逆を選択した回転駆動により、スキージ533またはスキージ534がスクリーン504上に向け傾いている側に移動させて、スクリーン504上に供給しているクリーム半田503をスクリーン504の上面に押し付けながら進行させ、スクリーン504の各部に設けられている孔501を通じて回路基板502上に孔501のパターンの形状通りに供給し、その後スクリーン504の上動、または回路基板502の下動、あるいは双方によってスクリーン504を回路基板502から離し、回路基板502上に供給したクリーム半田503を残すことにより印刷を行う。

このようなスクリーン印刷後、スクリーン504の下面や孔501内にクリーム半田503が図62Aに示すように付着したり長手方向の端部に詰ったりして残留することがあっても、上記のようなクリーニングにより、スクリーン504の下面に、クリーニングウェブ505をバックアップ部材506にてバックアップして図62Bの矢印で示す方向やその逆方向に摺擦させることにより拭き取り、かつ、上記摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域507に設けられた吸引口508を通じてクリーニングウェブ505を介し吸引することにより、スクリーン504の下面に付着し、また孔501に残留しているクリーム半田503をクリーニングウェブ505の側に吸引して付着保持させるので、拭き取りだけによる場合に比してより効果的なクリーニングができ、その分回路基板502へのクリーム半田503を印刷する精度が向上する。

しかし、本発明は以上の説明及び図示したところのものに限られるこ

とはなく、クリーム半田503以外の例えば回路基板502とそれに実装する電子部品との絶縁を図る絶縁ペーストなどを含む各種の印刷ペーストを、各種の被印刷体にスクリーン504の所定のパターンに形成された印刷ペースト供給部を通じ供給して印刷し、上記のようなクリーニングによってもスクリーン504の下面などにクリーム半田503などの印刷ペーストが残って次の印刷に悪影響するような各種のスクリーン印刷装置に適用して有効である。また、印刷ペースト供給部は印刷ペーストを所定のパターンで被印刷体上に供給できればよく、印刷ペーストを所定のパターンで通すものであればメッシュ部など孔501以外の各種のものを採用することができる。拭き取り材は印刷ペーストの粘着性や引っ掛かり性の少なくとも一方がスクリーン504の下面よりも高いなどにより、スクリーン504に対し拭き取り機能を発揮し、かつ裏面の側からの吸引が表面の側に及ぶ通気性のある材料であればよく、紙以外の不織布、織物及び編物など各種のシート材を用いることができる。

バックアップ部材506は耐久性や加工性などの面から金属製のものを採用するが、基本的にはバックアップ機能を発揮できればよく、合成樹脂などの非金属材料を採用することもできる。

第7実施形態のクリーニング方法は特に、上記効果的なクリーニングに加え、さらに、クリーニングウエブ505におけるバックアップ部材506の上記吸引領域507に平行な溝509により部分的にバックアップを解除されているバックアップ解除部505aが、図62Bに示すようにスクリーン504の下面に付着したクリーム半田503と対向したとき、上記バックアップ解除部505aにおける上記溝509の摺擦させる方向での後側の開口縁509aに支持されたクリーニングウエブ505の部分がクリーム半田503の掻き取りエッジ505bとして働いて、スクリーン504の下面に付着したクリーム半田503を掻き取りながら、バックアップ解除部505aが上記溝509内に退避してポケット511をなしながら掻き取ったクリーム半田503を収容し保持

していくので、クリーニングウェブ505がスクリーン504から除去し担持するクリーム半田503の量が増加しクリーニング効果をさらに高めることができる。

ここで、上記バックアップ解除部505aでのクリーニングが吸引領域507によるクリーニングに先行する図62B、図62Cの状態では、バックアップ解除部505aでのクリーニングによりクリーム半田503を除去できた分だけ、吸引領域507によるクリーニングで吸引口508にクリーニングウェブ505を引き込んで形成するポケット511に收容すべきクリーム半田503の量を少なくして、孔501に残留し、詰ったクリーム半田503を吸引して收容できる量を多くしてクリーニング効果を高められる相乗効果を発揮する。

また、上記バックアップ解除部505aでのクリーニングが図62Dに示すように吸引領域507によるクリーニングに後行する状態では、先行する吸引領域507によるクリーニング部で吸引口508にクリーニングウェブ505を引き込んで形成するポケット511に收容し保持したクリーム半田503が、図62Dに示すように印刷用スクリーン504の下面に置き去られて残るのを、バックアップ解除部505aでのクリーニングにより図62Dに示すように掻き取り除去して吸引によるクリーニングを補助する相乗効果を発揮してクリーニング効果を高めることができる。

これら2つのクリーニング状態のいずれか一方だけ行っても有効であるが、双方のクリーニングを併用することによりクリーニング効果は倍加する。また、吸引領域507によるクリーニング部やバックアップ解除部505aによるクリーニング部を摺擦方向に必要回数繰り返して設けたり、必要に応じて同じクリーニング部が複数並ぶように設けたりして対応することができるし、2種のクリーニング部の配列が摺擦方向において中心を境に対称であると、正逆どの方向での摺擦によっても同じクリーニング効果が得られ、往復摺擦してクリーニング行うような場合

に有利である。

このようなクリーニング方法を達成するために図66に示すクリーニング装置は、スクリーン504の下面にクリーニングウェブ505をバックアップ部材506によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面506aの上記摺擦する方向とほぼ直交する方向の吸引領域507に設けられた吸引口508を通じてクリーニングウェブ505を介し吸引するクリーニングヘッド521を備え、クリーニングヘッド521は上記した図63A～図65Bに示す各種のバックアップ部材506を選択して取り付け使用する。

選択したバックアップ部材506は、クリーニングヘッド521上の昇降装置522の一例であるエアシリンダ23の上向きとなったピストンロッド23aの先端に取り付けて昇降させられるように支持し、バックアップ部材506をクリーニングヘッド521上でスクリーン504に押し付け、また押し付けを解除できるようにする。クリーニングヘッド521は移動装置524によりスクリーン504の側方の待機位置からスクリーン504の下に出入りさせるとともに、スクリーン504の下を往復移動させるようにする。移動装置524は一例としてクリーニングヘッド521上に設置したモータ525に直結などして駆動される駆動ギヤ526とこの駆動ギヤ526が噛み合うラック527とで構成し、駆動ギヤ526を正逆選択して回転駆動することによりクリーニングヘッド521をスクリーン504の側に往動させ、また、待機位置側に復動させる。正逆駆動のタイミングによってはクリーニングヘッド521をスクリーン504の下を必要回数往復移動させることもできる。

クリーニングヘッド521は印刷動作中は待機位置に待機することにより、スクリーン印刷装置においてスクリーン504によるクリーム半田503の回路基板502への印刷動作を邪魔しない。印刷が1回行われる都度、あるいは所定回数行われる都度、あるいは必要の都度、クリーニングヘッド521がバックアップ部材506を上動させてスクリー

ン 5 0 4 の下を移動されることにより、上記のようなクリーニングを行い次の印刷に備えることを繰り返し、高精度な印刷が長期に安定して行われることを保証する。

クリーニングウェブ 5 0 5 は、供給部 5 4 1 と巻取り部 5 4 2 との間
5 で展張されてバックアップ部材 5 0 6 のバックアップ面 5 0 6 a に沿い、
バックアップ部材 5 0 6 の上動には供給部 5 4 1 からの繰り出しによっ
て対応し、供給部 5 4 1 からの繰り出しと巻取り部 5 4 2 での巻取りと
によって、バックアップ面 5 0 6 a にバックアップされてクリーニング
10 に供されるクリーニング領域の更新を行う。この更新はクリーニングウ
ェブ 5 0 5 側に拭き取り付着したクリーム半田 5 0 3 のスクリーン 5 0
4 側への再転写を防止する意味で、クリーニングウェブ 5 0 5 がスクリ
ーン 5 0 4 から離れた状態で行われるのが好適である。それには、バッ
クアップ部材 5 0 6 を下動させてそれによるクリーニングウェブ 5 0 5
15 のスクリーン 5 0 4 への押し付けを解除するか、スクリーン 5 0 4 から
外れる位置に移動させて行うのが好適である。なお、バックアップ部材
5 0 6 を下動させてクリーニングウェブ 5 0 5 のスクリーン 5 0 4 への
押し当てを解除したときのクリーニングウェブ 5 0 5 の緩みは巻取り部
5 4 2 での巻取りによって解消することができる。また、クリーニング
20 ウェブ 5 0 5 のスクリーン 5 0 4 への押し付け解除状態は、クリーニン
グヘッド 5 2 1 がスクリーン 5 0 4 の下をクリーニング作用なしに移動
できることを意味し、スクリーン 5 0 4 との間の接触を避けて自由に移
動させられる。

1 回のクリーニングが終了する都度、クリーニングウェブ 5 0 5 を供
給部 5 4 1 から繰り出して供給するのに併せ巻取り部 5 4 2 で巻き取る
25 ことにより、毎回のクリーニングを新しいクリーニングウェブ 5 0 5 に
て行うことができ、上記したさらに効果的なクリーニング機能を安定に
保つことができる。

吸引口 5 0 8 は吸引領域 5 0 7 において、図 6 3 A、図 6 5 A に示す

ように上記摺擦させる方向に直交する方向に列をなして設けられている。これにより、総開口面積により必要な総吸引空気量を確保しながら、1つ1つの吸引口508を小さくすることにより吸引力を大きくして吸引効率を高め上記のクリーニング機能を保証することができる。

5 しかも吸引口508は上記摺擦方向に対し傾斜したスリット状に形成され、摺擦方向に直交する方向において、各吸引口508が重なり合うように形成している。これによりクリーニングウェブ505を介した吸引が、スクリーン504に対しどれかの吸引口508を通じて常時及ぼし、その吸引位置が順次連続に変化することによりスクリーン504の
10 下面の全域に連続して及ぼすことができる。

ここで、列をなして形成された吸引口508の合計開口面積は、吸引口508を通過する空気の流量 Q と、空気の速度 V とを乗じた値が最大となるように形成される。また、吸引力 F が吸引口508の合計開口面積 A と、吸引口508を通過する空気の速度 V の2乗とを乗じることに
15 より最大値となるように形成することができる。

一般に、エアブローの力 F を表す式として、下記の式(1)が知られているが、

$$F_a = \rho \times Q \times V / g = \rho \times A \times V^2 / g \dots \dots \dots (1)$$

吸引力 F を表す場合も同様に $F_a = F$ として表すことができ、吸引口508の合計開口面積の形成はこれに対応して決定している。
20

図63A～図65Bに示すバックアップ部材506の代表的な具体例について説明すると、図63A、図63Bに示すバックアップ部材506は、図62A～図62Dに示すクリーニング方法に採用したもので、1つの吸引領域507の両側に溝509を2本ずつ設けた対称形状タイプであり、往復の摺擦において同じクリーニング作用を発揮する。この
25 実施形態において、クリーニングウェブ505の厚みを0.25mm、溝509の深さを2mm、幅を3mm、1つの吸引口508の長さを7～8mm、幅を3mm、クリーニングヘッド521の移動速度を100

mm/sec と従来の 40～50 mm/sec の倍に設定して、一回の摺擦によりスクリーン 504 の下面に付着したクリーム半田 503 は皆無になったし、吸引口 508 内に残るクリーム半田 503 の量が大幅に減少した。なお、溝 509 はクリーニングウェブ 505 に掻き取りエッジ 505b を形成できるものであればよく、バックアップ面 506a に
5 対し直角であるのが好適である。しかし、これに限られることはなく傾斜した面でもよい。バックアップ部材 506 による他の部分にも同様な掻き取りエッジ 505b が図に示すようにできていて、有効に働いていることが判明した。溝 509 の下部の形状はクリーニングウェブ 505
10 が入り込んでクリーニングに有効なポケット 511 ができるのを邪魔しないものであればよく、形状は特に問わない。

図 64 に示す実施形態のバックアップ部材 506 は、平行に並ぶ 2 つの吸引領域 507 を持ち、これらが並ぶ部分の両側と、これら 2 つの吸引領域 507 の間とに、それぞれ 2 本ずつの溝 509 を設けている。吸
15 引領域 507 及び溝 509 が図 63A、図 63B の実施形態よりも多い分だけクリーニング効果が向上する。この実施形態も対称形で往復の摺擦において同じクリーニング効果を発揮することができる。

図 65A、図 65B に示す実施形態のバックアップ部材 506 は、平行に並ぶ 2 つの吸引領域 507 を持ち、これらが並ぶ部分の両側に、そ
20 れぞれ 2 本ずつの溝 509 を設けている。吸引領域 507 が図 63A、図 63B の実施形態よりも多い分だけクリーニング効果が向上する。スクリーン 504 の下面のクリーム半田 503 を除去するにも好適であるが、特に、スクリーン 504 の孔 501 に残り、詰まっているクリーム半田 503 を除去しやすくなる。この実施形態も対称形で往復の摺擦に
25 において同じクリーニング効果を発揮することができる。

要するに、本発明において、吸引領域 507 及び溝 509 を設ける数、及び摺擦方向での配列順序は種々な組み合わせで設定して有効である。

(第 8 実施形態)

図67A～図71に示す、第7実施形態の変形例としての第8実施形態は、図67A～図67Dに示すように、所定のパターンの印刷ペースト供給部である孔501を通じて被印刷体である回路基板などの上に印刷ペーストであるクリーム半田503を供給する印刷用スクリーン504の下面に、拭き取り材であるクリーニングウェブ505をバックアップ部材506にてバックアップして図67A～図67Dに示すように摺擦させることにより、そのスクリーン504下面に付着しているクリーム半田503を拭き取りながら、バックアップ部材506に設けられた吸引口508を通じてクリーニングウェブ505を介し吸引することにより、スクリーン504の下面に付着し、また孔501に残留しているクリーム半田503をクリーニングウェブ505の側に吸引して付着保持させスクリーン504をクリーニングする先の提案のクリーニングを行なうのに、例えば、図67A～図69、図70Aに示すように上記摺擦させる方向に並設された複数の吸引口508により連続して吸引しながらクリーニングする。複数の吸引口508は図63A、図63Bに示すような斜め配置の形態で同じ条件を満足するようにしてもよい。

このようにすると、上記先の提案の場合同様なスクリーン504のクリーニングにおいて、上記吸引が複数の吸引口508によって繰り返し連続して行って繰り返し分だけ多くの量の残留クリーム半田503を吸引しながら各吸引口508にクリーニングウェブ505が入りこんで作る複数のポケット511の部分にて複数ある分より多くを収容して担持していくので、クリーニング効果が向上し、クリーニングのさらなる高速化に対応しながら高性能な印刷を保証することができる。

このような方法は上記第8実施形態に係る印刷用スクリーンのクリーニング装置を、バックアップ部材506を第8実施形態のものに交換して用いるだけで、この装置による上記した特徴を活かして達成することができる。この場合、バックアップ部材506のバックアップ面506aにおいて、吸引口508は摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引

領域507に設けられ、上記吸引領域507に平行でかつ吸口面積が図67A、図68、図70Aに示すように摺擦する方向に順次に小さくなる複数の吸引口508を設けたものとする、複数の吸引口508による残留クリーム半田503の吸引除去及び収容が最初は吸口面積の大きな吸引口508にて高い除去率で達成しながら、後続の吸口面積が小さくなる吸引口508にてスペースを大きくとることなく少なくなった残留クリーム半田503につき吸引除去及び収容、担持していき、吸引口1つが連続的にクリーニングしていく場合に比してより高いクリーニング効果を発揮することができる。

また、図示する実施形態のように複数の吸引口508が近接して配されていると、複数の吸引口508が相乗的に働きやすいし、スペースを取らない点で好適である。さらに、複数の吸引口508が図示する実施形態のように上記摺擦させる方向での左右対称に設けられていることにより、往復摺擦してクリーニングを行う際に、往摺擦時と復摺擦時とで差のない安定したクリーニング作用を発揮することができ、吸口面積を順次小さくする場合において、図示するように両端の吸引口508が大きく内側が小さくなるので、吸口面積が上記大小の関係での上記効果的なクリーニングの後、吸口面積が順次大きくなるクリーニングをさらに行うことになるのでクリーニング効果がより高くなりより安定する。

なお、装置全体の大きさとの関係などからバックアップ部材506の摺擦方向の寸法が制約される。1つの実施例を示すと、バックアップ部材506の摺擦方向の幅 w が70mm、両側の幅広な吸引口508の幅 e が10mm、幅狭な3つの吸引口508の幅 f が4mm、各吸引口508の近接間隔 g が4mmである。なお、バックアップ部材506の長さ L は印刷対象物である回路基板の大きさによって異なるが、一例を示すと390mmである。

この実施例の条件にてバキューム源を定格流量 $1.2\text{ m}^3/\text{min}$ 、定格静圧2000mmHgに設定し、 $1\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 程度のQFP型

半導体素子のリードなどを装着するための孔501を配したスクリーン504をクリーニングしたときの各種クリーニング速度でのクリーニング効果を、孔501の全域に残留したクリーム半田503をクリーニングにより除去したときの孔501におけるクリーニング後のクリーム半田503の残留率で見て、幅が10mmの吸引口1つだけの比較例の場合と比較して示すと図62A～図62D図71に示すとおりであり、クリーム半田503の残留量は本実施例の場合、比較例に対し数分の1と少なく300mm/secの高速クリーニングにおいてもクリーム半田503の残留量は比較例での100mm/secの場合の残留量を僅かに上回る程度に抑えられた。なお、クリーム半田503の残留率は孔501の開口面積をC、クリーニング後のクリーム半田503の除去面積をA、クリーニング後のクリーム半田503の残留面積をBとして、残留率(%) = (A/C) × 100なる式で算出した。

なお、摺擦方向に3つ以上並ぶ吸引口508は幅の大きさが摺擦方向に徐々に変化するように設定されてもよく、変化の態様は種々に設定してよい。また、先行する吸引口508は幅が大きいほどより高速クリーニングに対応することができ、幅の小さな吸引口508が先行すると十分なクリーニング効果が得られず、高速クリーニングに対応しにくい。図67A～図69、図70Aに示す第8実施形態においても、図62A～図66に示す実施形態に係る溝509を併用して有効であり、図70Bにその1つの例を示している。

本発明によれば、上記の説明で明らかなように、上記先の提案の吸引によるクリーニング効果に併せ、バックアップ解除部による印刷ペーストの掻き取りエッジ機能及び掻き取った印刷ペーストのポケットへの収容保持機能によるクリーニング効果を発揮してクリーニング効果をさらに高め、高性能な印刷を保証することができる。

また、別に、上記先の提案の吸引によるクリーニング効果に併せ、吸引が複数の吸引口によって繰り返し連続して行って繰り返し分だけ多くの

量の残留印刷ペーストを吸引しながら各吸引口に拭き取り材が入りこんで作る複数のポケット部にて複数ある分より多くを収容して担持していくことで、クリーニング効果を高め、クリーニングのさらなる高速化に対応しながら高性能な印刷を保証することができる。

- 5 本発明の印刷用スクリーンのクリーニング方法は、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて被印刷体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンの下面に、シート状の拭き取り材をバックアップ部材にてバックアップして摺擦させることにより、その下面に付着している印刷ペーストを拭き取りながら、上記摺擦させる方向とほぼ直交する方向の
- 10 吸引領域に設けられた吸引口を通じて拭き取り材を介し吸引することにより、印刷用スクリーンの下面に付着し、また印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを拭き取り材の側に吸引して付着保持させ印刷用スクリーンをクリーニングするのに、バックアップ部材の上記吸引領域に平行な溝により拭き取り部材のバックアップを部分的に解除した状態
- 15 で印刷用スクリーンに摺擦させることによりクリーニングすることを1つの特徴としている。

- このような構成では、印刷用スクリーンの下面に、拭き取り材をバックアップ部材にてバックアップして摺擦させることにより拭き取り、かつ、上記摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域に設けられた吸
- 20 引口を通じて拭き取り材を介し吸引することにより、印刷用スクリーンの下面に付着し、また印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを拭き取り材の側に吸引して付着保持させる、上記先の提案の場合同様に印刷用スクリーンをクリーニングするのに加え、拭き取り材におけるバックアップ部材の上記吸引領域に平行な溝により部分的にバックアップを解除されている部分が、印刷用スクリーンの下面に付着した印刷ペ
- 25 ーストと対向したとき、上記バックアップ解除部における上記溝の摺擦させる方向での後側の開口縁に支持された拭き取り材の部分が上記印刷ペーストの掻き取りエッジとして働いて、上記印刷用スクリーンの下面

に付着した印刷ペーストを掻き取りながら、バックアップ解除部分が上記溝内に退避してポケットをなしながら掻き取った印刷ペーストを収容し保持していくので、拭き取り材が印刷用スクリーンから除去し担持する印刷ペースト量が増加しクリーニング効果をさらに高めることができる。

ここで、上記バックアップ解除部でのクリーニングが吸引領域によるクリーニングに先行する状態では、バックアップ解除部でのクリーニングにより印刷ペーストを除去できた分だけ、吸引領域によるクリーニングで吸引口に拭き取り材を引き込んで形成するポケットに収容すべき印刷ペースト量を少なくして、印刷ペースト供給部に残留し、詰った印刷ペーストを吸引して収容できる量を多くしてクリーニング効果を高められる相乗効果を発揮する。また、上記バックアップ解除部でのクリーニングが吸引領域によるクリーニングに後行する状態では、先行する吸引領域によるクリーニング部で吸引口に拭き取り材を引き込んで形成するポケットに収容し保持した印刷ペーストが、印刷用スクリーンの下面に置き去られて残るのを、バックアップ解除部分でのクリーニングにより掻き取り除去して吸引によるクリーニングを補助する相乗効果を発揮してクリーニング効果を高めることができる。

これら2つのクリーニング状態のいずれか一方だけ行っても有効であるが、双方のクリーニングを併用することによりクリーニング効果は倍加する。また、吸引によるクリーニング部やバックアップ解除部分によるクリーニング部を摺擦方向に必要回数繰り返して設けたり、必要に応じて同じクリーニング部が複数並ぶように設けたりして対応することができるし、2種のクリーニング部の配列が摺擦方向において中心を境に
対称であると、正逆どの方向での摺擦によっても同じクリーニング効果が得られ、往復摺擦してクリーニングを行うような場合に有利である。

このようなクリーニング方法は、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて被印刷体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンのク

リーニング装置であって、印刷用スクリーンの下面に拭き取り材をバックアップ部材によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面の上記摺擦する方向とほぼ直交する方向の吸引領域に設けられた吸引口を通じて拭き取り材を介し吸引するクリーニングヘッドを備え、バックアップ部材のバックアップ面に上記吸引領域に平行で拭き取り材のバックアップを部分的に解除する溝を設けたクリーニング装置によって実現することができる。

この装置が、バックアップ部材をクリーニングヘッド上で印刷用スクリーンに押し付け、また押し付けを解除するための昇降装置と、クリーニングヘッドを印刷用スクリーンの側方の待機位置から印刷用スクリーンの下に入りさせるとともに、印刷用スクリーン下を往復移動させる移動装置とを備えたものであると、クリーニングヘッドを待機位置にしてスクリーン印刷装置において印刷用スクリーンによる印刷ペーストの被印刷体への印刷を邪魔しないようにしながら、印刷が1回行われる都度、あるいは所定回数行われる都度、あるいは必要の都度、印刷用スクリーン下を移動してクリーニングを行い次の印刷に備えることを繰り返し、高精度な印刷が長期に安定して行われることを保証することができる。

さらに、上記装置が、拭き取り材を繰り出し供給する供給部と、拭き取り材を巻き取る巻取り部とを備えていることにより、1回のクリーニングが終了する都度、拭き取り材を供給部から繰り出して供給するのに併せ巻取り部で巻き取ることにより、毎回のクリーニングを新しい拭き取り材にて行うことができ、上記の特徴あるクリーニング機能を安定に保つことができる。

各装置において、吸引口が、上記摺擦させる方向に直交する方向に列をなして設けられていると、総開口面積により必要な総吸引空気量を確保しながら、1つ1つの吸引口を小さくすることにより吸引力を大きくして吸引効率を高め上記吸引によるクリーニング機能を向上することができる。

できる。

上記の方法及び装置には、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域、及びこの吸引領域に平行な溝を備えたバックアップ部材が用いられる。

その具体的な代表例としては、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域、及びこの吸引領域の一方側に設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備えたことを特徴とするバックアップ部材、

拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域、及びこの吸引領域の両側にそれぞれ設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備えたことを特徴とするバックアップ部材、

拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた2つの吸引領域、及びこれら2つの吸引領域が並ぶ部分の両側にそれぞれ設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備えたことを特徴とするバックアップ部材、

拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた2つの吸引領域、及びこれら2つの吸引領域が並ぶ部分の両側と、に隣接してそれぞれ設けられた位置と、それら2つの吸引領域の間とにそれぞれ設けられた、上記吸引領域に平行な1本ないしは複数本の溝を備えたことを特徴とするバックアップ部材、

があり、いずれも、吸引口が、上記摺擦させる方向に直交する方向に

列をなして設けられているのが上記吸引効率の面で好適である。

本発明の印刷用スクリーンのクリーニング方法は、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて被印刷体上に印刷ペーストを供給する印刷用スクリーンの下面に、拭き取り材をバックアップ部材にてバックアップして摺擦させることにより、その下面に付着している印刷ペーストを拭き取りながら、バックアップ部材に設けられた吸引口を通じて拭き取り材を介し吸引することにより、印刷用スクリーンの下面に付着し、また印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを拭き取り材の側に吸引して付着保持させ印刷用スクリーンをクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法において、上記摺擦させる方向に並設された吸引口により連続して吸引しながらクリーニングすることを今1つの特徴としている。

このような構成では、印刷用スクリーンの下面に、拭き取り材をバックアップ部材にてバックアップして摺擦させることにより拭き取り、かつ、上記摺擦させる方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引口を通じて拭き取り材を介し吸引することにより、印刷用スクリーンの下面に付着し、また印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを拭き取り材の側に吸引して付着保持させる、上記先の提案の場合同様な印刷用スクリーンのクリーニングにおいて、上記吸引が複数の吸引口によって繰り返し連続して行って繰り返し分だけ多くの量の残留印刷ペーストを吸引しながら各吸引口に拭き取り材が入りこんで作る複数のポケット部にて複数ある分より多くを収容して担持していくので、クリーニング効果が向上し、クリーニングのさらなる高速化に対応することができる。

この方法を達成する印刷用スクリーンのクリーニング装置としては、所定のパターンの印刷ペースト供給部を通じて被印刷体上に印刷ペーストを供給するものであって、印刷スクリーンの下面に拭き取り材をバックアップ部材によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面に設けられた吸引口を通じて拭き取り材を介し

吸引するクリーニングヘッドを備え、上記バックアップ面の吸引口は、上記摺擦させる方向に複数並設されており、上記複数の吸引口により連続して吸引を行うことを特徴としたもので足りる。

5 この場合、バックアップ部材のバックアップ面において、吸引口は摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域に設けられ、上記吸引領域に平行でかつ吸口面積が順次に小さくなる複数の吸引口を設けたものとする、複数の吸引口による残留印刷ペーストの吸引除去及び収容が最初は吸口面積の大きな吸引口にて高い除去率で達成しながら、後続の吸口面積が小さくなる吸引口にてスペースを大きくとることなく少なくなった残留印刷ペーストにつき吸引除去及び収容、担持していき、より高いクリーニング効果を発揮することができる。

10 複数の吸引口が近接して配されているのが複数の吸引口が相乗的に働きやすいし、スペースを取らない点で好適である。

15 複数の吸引口が上記摺擦させる方向での左右対称に設けられていると、往復摺擦してクリーニングを行うのに、往摺擦時と復摺擦時とで差のない安定したクリーニング作用を発揮することができ、吸口面積を順次小さくする場合では両端の吸引口が大きく内側が小さくなるので、吸口面積が上記大小の関係での上記効果的なクリーニングの後、吸口面積が順次大きくなるクリーニングをさらに行うことになるのでクリーニング効果がより高くなりより安定する。

20 上記のような今1つの方法及びそれを達成する装置に用いる拭き取り材のバックアップ部材には、拭き取り材をバックアップして印刷用スクリーンに摺擦させるバックアップ面と、このバックアップ面において吸引口を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域であり、上記吸引口はこの吸引領域に平行かつ上記摺擦方向で並設された複数の吸引口からなるものを用いる。

25 その代表例としては、複数の吸引口は吸口面積が摺擦方向に順次に小さくなる拭き取り材のバックアップ部材、

複数の吸引口が近接して配されている拭き取り材のバックアップ部材、
複数の吸引口が上記摺擦させる方向に左右対称に設けられている拭き
取り材のバックアップ部材、
がある。

5 なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせ
ることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

10 ただし、上記第6～第8実施形態においては、第1～第5実施形態の
圧力付与部材を有するクリーム半田印刷方法及び装置にも適用できるが、
圧力付与部材を有しないクリーム半田印刷方法及び装置にも適用するこ
とができる。

15 本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して充分
に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や
修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲によ
る本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解さ
れるべきである。

請 求 の 範 囲

1. 開口部（４）が形成された印刷用マスク（３）の表面（３ a）をスキージ（１ 2 a, １ 2 b）が印刷方向に移動することにより、上記表面上に供給されたクリーム半田（７）を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体（５）に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷装置において、

上記スキージの軸方向と大略平行に延びた軸方向を有し、かつ、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な第１隙間（３ 4）を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第１隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な第２隙間（３ 6）を上記スキージとの間に形成するように配置される長尺な圧力付与部材（２ 8, ２ 8 A, ２ 8 B, ２ 8 C, ２ 8 D）を上記スキージの先端近傍にわたって設けて、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第１隙間を通過するとき上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与させるクリーム半田印刷装置。

2. 上記圧力付与部材が、上記クリーム半田に対して圧力を付与する圧力付与位置（P 1）と上記圧力の付与を解除する退避位置（P 2）との間で上記スキージに対して移動可能に取り付けられ、かつ、上記圧力付与位置では、上記スキージの軸方向と大略平行に延びた軸方向を有し、かつ、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な上記第１隙間（３ 4）を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第１隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な上記第２隙間（３ 6）を上記スキージとの間に形成するように配置される請求項 1 に記載のクリーム半田印刷装置。

3. 上記圧力付与部材（28）は丸棒である請求項1に記載のクリーム半田印刷装置。

4. 上記圧力付与部材（28C）は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子（38）を内蔵している請求項1に記載のクリーム半田印刷装置。

5. 上記スキージは一对設けられるとともに、上記一对のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している請求項1に記載のクリーム半田印刷装置。

6. 上記第1隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面大略楔形状である請求項1～5のいずれか1つに記載のクリーム半田印刷装置。

7. 上記印刷用マスクの表面からの圧力付与部材の高さ（H2）が、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さ（H1）よりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している請求項1～5のいずれか1つに記載のクリーム半田印刷装置。

8. 上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている請求項1～5のいずれか1つに記載のクリーム半田印刷装置。

9. 上記圧力付与部材（28D）の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる請求項1～5のいずれか1つに記載のクリーム半田印刷装置。

10. 上記圧力付与部材は、印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して逆方向に回転される請求項1～5のいずれか1つに記載のクリーム半田印刷装置。

11. 開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上のクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体に上記開口部を介して印刷するクリーム

半田印刷方法において、

上記スキージの先端近傍にわたって設けられた長尺な圧力付与部材
(28, 28A, 28B, 28C, 28D)を、上記クリーム半田に対して圧力を付与しない退避位置から圧力を付与する圧力付与位置に位置
5 させた状態で、クリーム半田印刷時に上記印刷用マスクと上記圧力付与部材との間に形成された第1隙間を、上記クリーム半田が上記スキージ
の上記印刷方向とは反対方向に通過して、上記圧力付与部材より上記ク
リーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与するとともに、上記
第1隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が上記スキ
10 ジと上記圧力付与部材との間の第2隙間を通過したのち、再び、上記ク
リーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第1隙
間を通過するクリーム半田印刷方法。

12. 上記第1隙間の間隔が、印刷時における上記クリーム半田の
ローリング高さよりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中
15 のクリーム半田中に埋没している請求項11に記載のクリーム半田印刷
方法。

13. 上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている請求項11
に記載のクリーム半田印刷方法。

14. 上記圧力付与部材(28D)の軸方向に直交する断面形状は、
20 上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材
の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記
クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を
異ならせる請求項11に記載のクリーム半田印刷方法。

15. 印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りの
25 ローリング方向に対して上記圧力付与部材を逆方向に回転させる請求項
11に記載のクリーム半田印刷方法。

16. 上記スキージの移動範囲となる印刷用マスク裏側の印刷範囲
内に設けられ、印刷用マスクに形成した圧力検出用の開口部を介して上

記塗布されるクリーム半田の圧力を検出する圧力センサ（５１）と、

該圧力センサの検出結果に対応して、上記スキージの駆動条件を制御する制御手段（２４）と

をさらに備える請求項１に記載のクリーム半田印刷装置。

５ １７． 上記制御手段（２４）は、上記圧力センサにより検出したクリーム半田の圧力の経時変化を表す圧力波形に基づいて制御する請求項１６に記載のクリーム半田印刷装置。

 １８． 上記制御手段（２４）は、上記クリーム半田の圧力波形が登録されたデータベース（６４）を備え、上記圧力センサにより検出された圧力波形を上記データベースに登録された判定基準となる上記クリーム半田の圧力波形と比較して上記スキージの駆動条件を制御する請求項１６に記載のクリーム半田印刷装置。

 １９． 上記スキージの上記印刷マスクに対する上下方向相対位置を変更するスキージ上下駆動装置（１６，１８）を備え、上記制御手段（２４）により該スキージ上下駆動装置を駆動して上記相対位置を調整する請求項１６に記載のクリーム半田印刷装置。

 ２０． 上記スキージを印刷方向に移動する印刷駆動装置（２６）を備え、上記制御手段（２４）により該印刷駆動装置を駆動して上記スキージの印刷方向移動速度を調整する請求項１６に記載のクリーム半田印刷装置。

 ２１． 上記圧力付与部材の上記スキージに対する相対位置を変更する圧力付与部材水平移動機構（２３１）を備え、上記制御手段（２４）により該圧力付与部材水平移動機構を駆動して上記圧力付与部材の相対位置を調整する請求項１６に記載のクリーム半田印刷装置。

 ２２． 上記圧力付与部材の上記印刷用マスクに対する相対位置を変更する圧力付与部材垂直移動機構（２３２）を備え、上記制御手段（２４）により該圧力付与部材垂直移動機構を駆動して上記圧力付与部材の相対位置を調整する請求項１６に記載のクリーム半田印刷装置。

23. 上記圧力センサを上記回路形成体の印刷開始端より手前側に設け、上記回路形成体の印刷開始前にクリーム半田の圧力検出を行う請求項16に記載のクリーム半田印刷装置。

24. 上記スキージの先端部近傍に設けた上記圧力付与部材により、
5 上記印刷マスクとの間を流動するクリーム半田の圧力を高める一方、該高められたクリーム半田の圧力を検出し、検出された圧力と予め登録されている所定の圧力とを比較して上記スキージの駆動条件を制御する請求項11に記載のクリーム半田印刷方法。

25. 上記クリーム半田の圧力を回路形成体のパターン印刷開始前に測定し、上記スキージの駆動条件の制御を該パターン印刷開始前に完了させる請求項24に記載のクリーム半田印刷方法。

26. 支持台(340)に支持された基板(311)に、スクリーンテーブル部(320)に支持されたスクリーン(312)を介して、
10 印刷ヘッド部(370)によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷方法において、

上記基板が搬入された上記支持台を、上記テーブル部に対して昇降可能な可動フレーム(346)に対して昇降させることにより、上記基板を上記支持台に支持させるとともに、上記支持台上で位置決めし、更にこれらに略同期して、上記可動フレームを上記テーブル部に対して上昇
20 させるとともに、上記テーブル部を基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させることにより、上記支持台上の上記基板を所定の位置に位置させ、

上記基板搬入搬出方向に沿う認識カメラ(380)の水平移動、及び、
上記基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う上記テーブル部の水平移動に伴って、上記基板に予め付与された基準位置マークを上記認識カメラ
25 に認識させ、

上記認識カメラによって認識された上記基準位置マークの位置に基づいて、上記テーブル部を、上記基板搬入搬出方向に対して略直交する方

向に沿って水平移動させ、また上記スクリーンを支持する上記スクリーンテーブル部を、上記基板搬入搬出方向に沿って移動させるとともに、上記支持台上の上記基板と略平行な水平面内で回転させることにより、上記基板及び上記スクリーンの相対的な位置合わせを行うことを備えるスクリーン印刷方法。

27. 上記テーブル部に対して昇降可能な上記可動フレームに昇降可能に支持された上記支持台上に、印刷ペーストが印刷されていない上記基板を上記基板搬入搬出方向に沿って搬入させるとともに、この基板の搬入動作に略同期して、上記支持台上の印刷ペーストが既に印刷された基板を上記基板搬入搬出方向に沿って搬出させるようにした、請求項26に記載のスクリーン印刷方法。

28. 上記基板搬入搬出方向、及び、上記基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿う認識カメラの水平移動に伴って、上記スクリーンに予め付与された基準位置マークを上記認識カメラに認識させることを更に備える、請求項26又は27に記載のスクリーン印刷方法。

29. 支持台(340)に支持された基板(311)に、スクリーンテーブル部(320)に支持されたスクリーン(312)を介して、印刷ヘッド部(370)によって印刷ペーストを印刷するスクリーン印刷装置において、

装置フレーム(313)に水平移動可能に支持された上記テーブル部(320)と、

上記テーブル部を、基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿って水平移動させるテーブル部水平移動装置(322)と、

上記テーブル部に昇降可能に支持された可動フレーム(346)と、

上記可動フレームに昇降可能に支持された上記支持台(340)と、

上記支持台の上方に配置され、上記スクリーンを支持するスクリーンテーブル部と、

上記スクリーンテーブル部の上方に配置され、上記スクリーンテーブ

ル部に支持された上記スクリーンを介して、上記印刷ペーストを上記基板上に印刷する印刷ヘッド部と、

印刷ペーストが印刷されていない上記基板を、上記基板搬入搬出方向に沿って上記支持台上に搬入させる基板搬入装置と、

5 上記支持台上の印刷ペーストが既に印刷された基板を、上記基板搬入搬出方向に沿って搬出させる基板搬出装置と、

 上記テーブル部に設けられ、上記可動フレームを上記テーブル部に対して昇降させる可動フレーム昇降装置と、

 上記可動フレームに設けられ、上記支持台を上記可動フレームに対して昇降させる支持台昇降装置と、

 上記基板を上記支持台上で位置決めする基板規制装置と、

 上記スクリーンテーブル部を、上記基板搬入搬出方向に沿って水平移動させるスクリーンテーブル部水平移動装置と、

 上記スクリーンテーブル部を、上記支持台に支持された基板と略平行な水平面内で回転させるスクリーンテーブル部回転装置と、

 上記基板搬入搬出方向、及び上記基板搬入搬出方向と略直交する方向に沿って水平移動可能に設けられ、上記基板及び上記スクリーンにそれぞれ予め付与された基準位置マークを認識可能な認識カメラと、

 上記各装置及び上記認識カメラを制御する制御手段とを備え、

20 上記制御手段は、上記基板搬入装置による上記支持台上への上記基板の搬入、及び上記基板搬出装置による上記支持台上からの上記基板の搬出を、上記基板搬入搬出方向に沿って略同期して行わせ、

 また上記制御手段は、上記支持台昇降装置による上記支持台の昇降動作に伴う上記支持台への上記基板の支持、上記基板規制装置による上記支持台上での上記基板の位置決め、上記可動フレーム昇降装置による上記可動フレームの上昇、上記テーブル部水平移動装置による上記基板搬入搬出方向に対して略直交する方向に沿う上記テーブル部の水平移動、及び上記認識カメラによる上記基準位置マーク認識を行う所定の位置へ

の、上記可動フレームの上昇並びに上記テーブル部の水平移動に伴う上記基板の位置決めを、略同期して行わせ、

更に上記制御手段は、上記認識カメラによって認識された上記基板及び上記スクリーンの各基準位置マークの位置に基づいて、上記テーブル部水平移動装置、上記スクリーンテーブル部水平移動装置、及び上記スクリーンテーブル部回転装置を略同期して制御し、上記基板及び上記スクリーンの相対的な位置合わせを行わせるスクリーン印刷装置。

30. 上記支持台は、上記可動フレームに固定されたガイド軸（327）に昇降可能に支持されており、

また上記支持台昇降装置は、外周面にボールネジを形成されたボールネジ軸（343）、並びに上記支持台に設けられ、上記ボールネジ軸を螺合されるボールネジナット（344）より構成するボールネジ機構、及び上記ボールネジ機構の上記ボールネジ軸を回転させる支持台昇降用モータ（345）を、上記可動フレームに備えてなり、

更に上記可動フレーム昇降装置は、上記支持台昇降装置と共用のボールネジ軸（343）、並びに上記ボールネジ軸を螺合され、上記テーブル部に回転自在に支持されたボールネジナット（348）より構成するボールネジ機構、及び上記ボールネジ機構の上記ボールネジナットを回転させる可動フレーム昇降用モータ（349）を、上記テーブル部に備えてなる請求項29に記載のスクリーン印刷装置。

31. 上記支持台上に進退可能に設けられ、上記基板搬入装置によって上記支持台上に搬入される上記基板の前端部に係合することにより、上記基板を上記支持台上における所定の位置で停止させる基板ストッパ（352）と、

上記基板ストッパに設けられ、上記支持台上の上記基板の有無を検出する基板検出センサ（353）とを備え、

上記制御手段は、上記基板検出センサからの基板検出信号に基づいて、上記基板搬入装置及び上記基板搬出装置を制御する請求項29又は30

に記載のスクリーン印刷装置。

32. 上記基板ストッパにおける上記基板との係合面には、緩衝材(354)が設けられる請求項31に記載のスクリーン印刷装置。

5 33. 所定のパターンの印刷ペースト供給部(501)を通じて回路形成体(502)上に印刷ペースト(503)を供給する印刷用スクリーン(504)の下面に、拭き取り材(505)をバックアップ部材(506)にてバックアップして摺擦させることにより、その下面に付着している印刷ペーストを拭き取りながら、上記バックアップ部材に設けられた吸引口(508)を通じて上記拭き取り材を介して吸引することにより、上記印刷用スクリーンの下面に付着しているか又は上記印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを上記拭き取り材の側に吸引して付着保持させて、上記印刷用スクリーンをクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法において、

15 上記バックアップ部材の上記吸引口に対して上記摺擦させる方向にある溝(509)により上記拭き取り部材のバックアップを部分的に解除した状態で上記印刷用スクリーンに摺擦させることによりクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法。

20 34. 所定のパターンの印刷ペースト供給部(501)を通じて回路形成体(502)上に印刷ペースト(503)を供給する印刷用スクリーンのクリーニング装置であって、

25 印刷用スクリーン(504)の下面に拭き取り材(505)をバックアップ部材(506)によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面(506a)に設けられた吸引口(508)を通じて上記拭き取り材を介して吸引するクリーニングヘッド(521)を備え、

上記バックアップ部材の上記バックアップ面に上記吸引口に対して上記摺擦させる方向に上記拭き取り材のバックアップを部分的に解除する溝(509)を設ける印刷用スクリーンのクリーニング装置。

35. 上記バックアップ部材の上記バックアップ面において、上記吸引口は摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域（507）に設けられ、上記吸引領域に平行で拭き取り材のバックアップを部分的に解除する溝（509）を設けた請求項34に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

36. 上記バックアップ部材を上記クリーニングヘッド上で上記印刷用スクリーンに押し付け、または、押し付けを解除するための昇降装置（522）と、上記クリーニングヘッドを上記印刷用スクリーンの側方の待機位置から上記印刷用スクリーンの下に入り出せるとともに、上記印刷用スクリーン下を移動させる移動装置（524）とを備えた請求項34に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

37. 上記拭き取り材を繰り出し供給する供給部（541）と、上記拭き取り材を巻き取る巻取り部（542）とを備えた請求項34～36のいずれか1つに記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

38. 上記吸引口は、上記摺擦させる方向に傾斜する方向に列をなして設けられている請求項34～36のいずれか1つに記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

39. 拭き取り材（505）をバックアップして印刷用スクリーン（504）に摺擦させるバックアップ面（506a）と、このバックアップ面において吸引口（508）を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域（507）、及びこの吸引領域に平行な溝（509）を備える拭き取り材のバックアップ部材。

40. 所定のパターンの印刷ペースト供給部（501）を通じて回路形成体（502）上に印刷ペースト（503）を供給する印刷用スクリーン（504）の下面に、拭き取り材（505）をバックアップ部材（506）にてバックアップして摺擦させることにより、その下面に付着している印刷ペーストを拭き取りながら、上記バックアップ部材に設けられた吸引口（508）を通じて上記拭き取り材を介して吸引するこ

とにより、上記印刷用スクリーンの下面に付着しているかまたは上記印刷ペースト供給部に残留している印刷ペーストを上記拭き取り材の側に吸引して付着保持させて、上記印刷用スクリーンをクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法において、

- 5 上記摺擦させる方向に並設された上記吸引口により連続して吸引しながらクリーニングする印刷用スクリーンのクリーニング方法。

4 1. 所定のパターンの印刷ペースト供給部（5 0 1）を通じて回路形成体（5 0 2）上に印刷ペースト（5 0 3）を供給する印刷用スクリーンのクリーニング装置であって、

- 10 印刷スクリーン（5 0 4）の下面に拭き取り材（5 0 5）をバックアップ部材（5 0 6）によりバックアップして摺擦させながら、このバックアップを行うバックアップ面（5 0 6 a）に設けられた吸引口（5 0 8）を通じて上記拭き取り材を介して吸引するクリーニングヘッド（5 2 1）を備え、

- 15 上記バックアップ面の上記吸引口は、上記摺擦させる方向に複数並設されており、上記複数の吸引口により連続して吸引を行う印刷用スクリーンのクリーニング装置。

- 20 4 2. 上記バックアップ部材の上記バックアップ面において、上記吸引口は摺擦させる方向とほぼ直交する方向の吸引領域（5 0 7）に設けられ、上記吸引領域に平行でかつ吸口面積が順次に小さくなる複数の吸引口を設けた請求項 4 1 に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

4 3. 上記複数の吸引口は近接して配されている請求項 4 1 又は 4 2 に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

- 25 4 4. 上記複数の吸引口は上記摺擦させる方向での左右対称に設けられている請求項 4 1 又は 4 2 に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

4 5. 上記バックアップ部材を上記クリーニングヘッド上で上記印

刷用スクリーンに押し付け、または、押し付けを解除するための昇降装置（５２２）と、上記クリーニングヘッドを上記印刷用スクリーンの側方の待機位置から上記印刷用スクリーンの下に出入りさせるとともに、上記印刷用スクリーン下を移動させる移動装置（５２４）とを備えた請求項４１又は４２に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

４６． 上記拭き取り材を繰り出し供給する供給部（５４１）と、上記拭き取り材を巻き取る巻取り部（５４２）とを備えた請求項４１又は４２に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

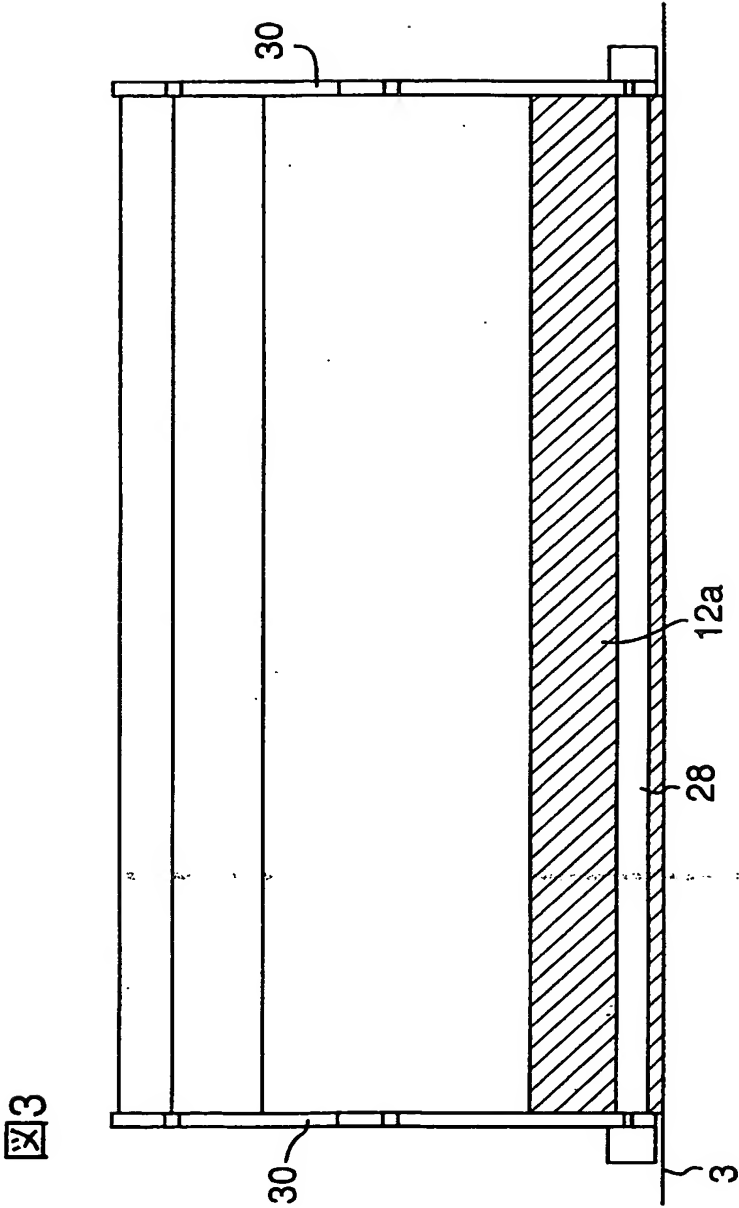
４７． 上記吸引口は、上記摺擦させる方向に傾斜する方向に列をなして設けられている請求項４１又は４２に記載の印刷用スクリーンのクリーニング装置。

４８． 拭き取り材（５０５）をバックアップして印刷用スクリーン（５０４）に摺擦させるバックアップ面（５０６ａ）と、このバックアップ面において吸引口（５０８）を持って上記摺擦の方向とほぼ直交する方向に設けられた吸引領域（５０７）であり、上記吸引口はこの吸引領域に平行かつ上記摺擦方向で並設された複数の吸引口を有する拭き取り材のバックアップ部材。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

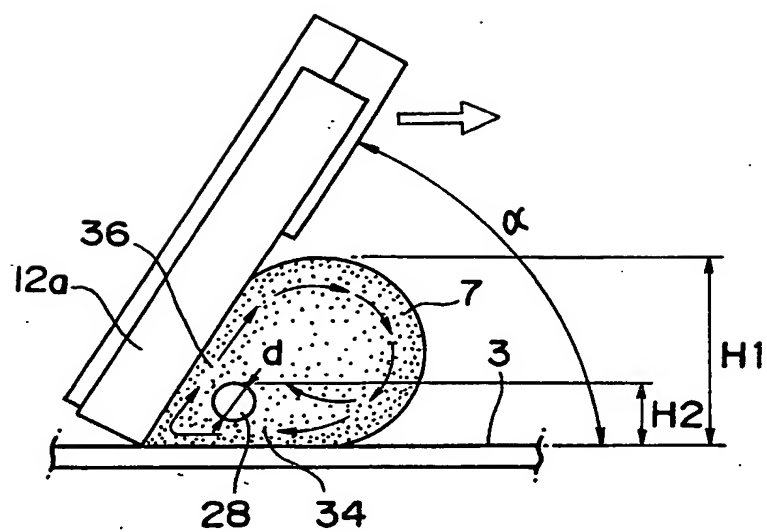
3/71



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/71

図4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

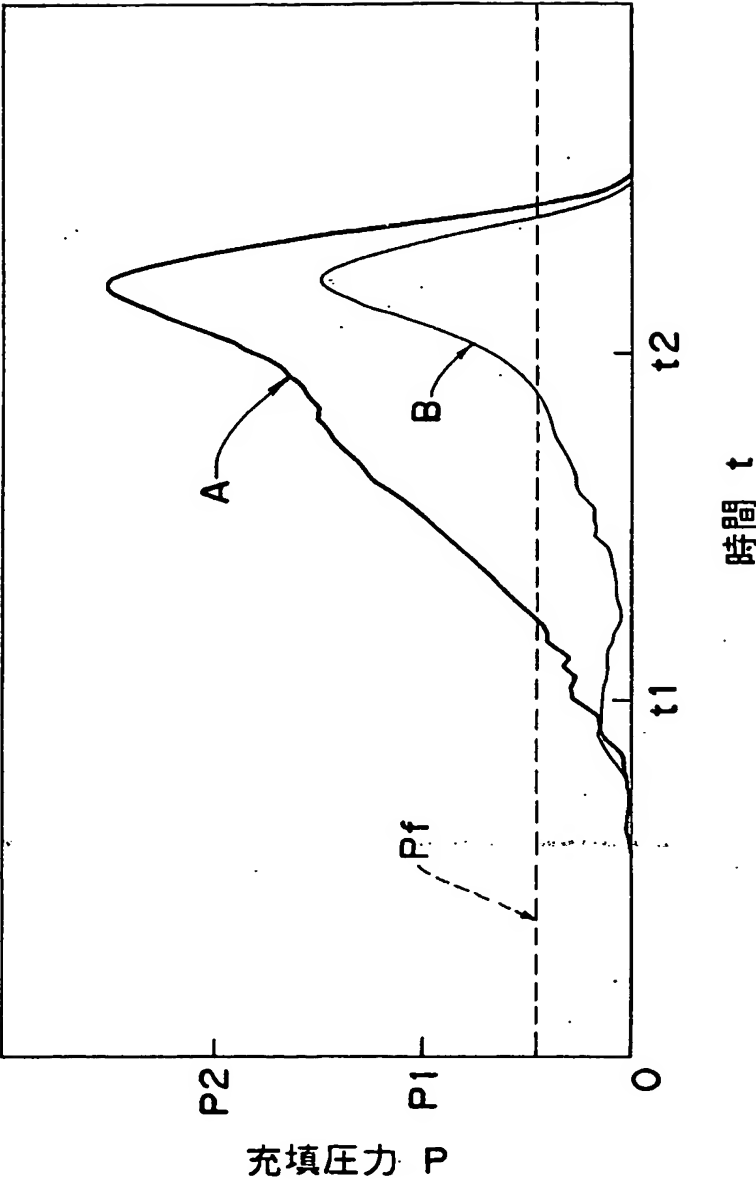


図5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/71

図6

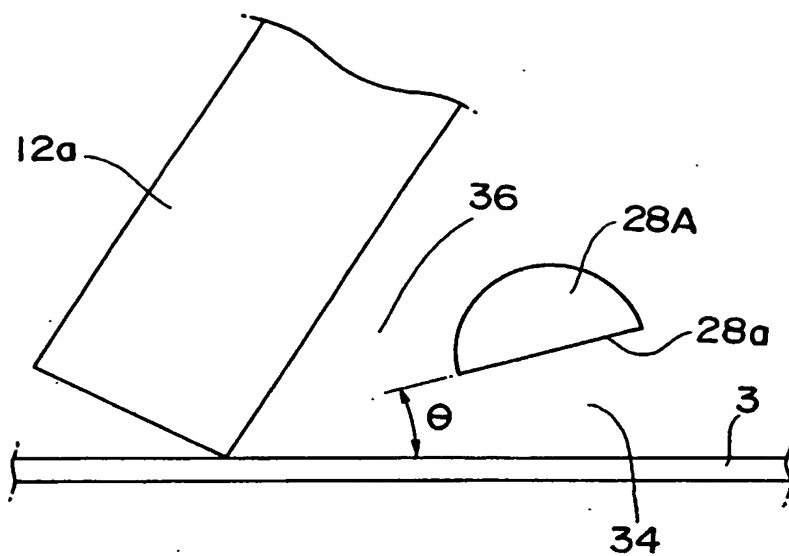
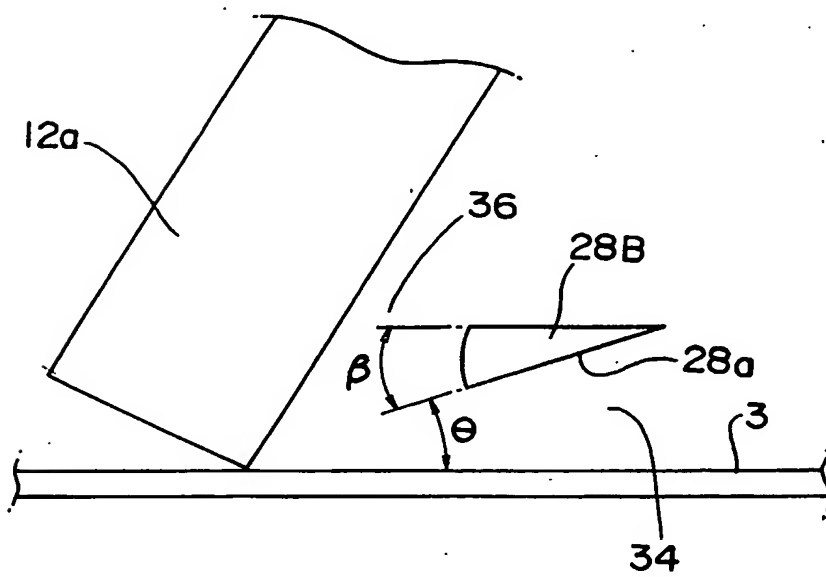


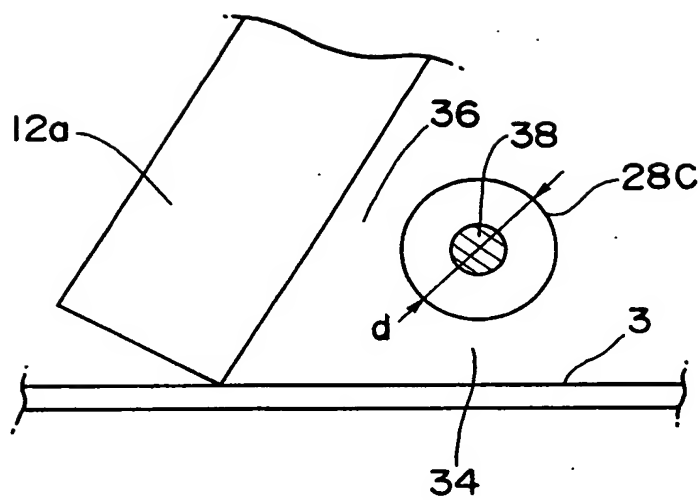
図7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/71

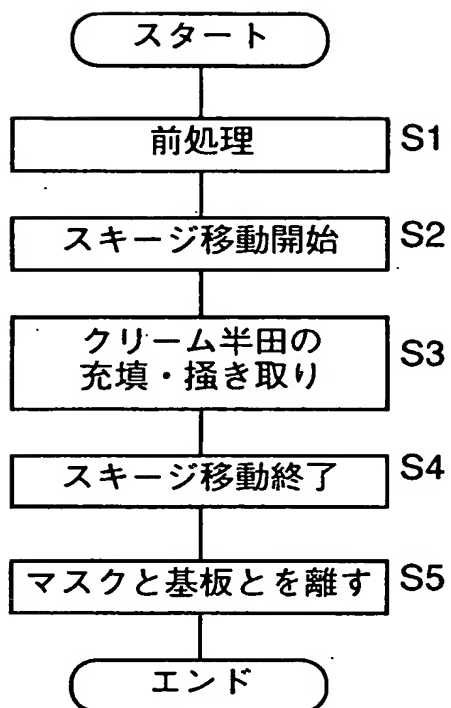
図8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/71

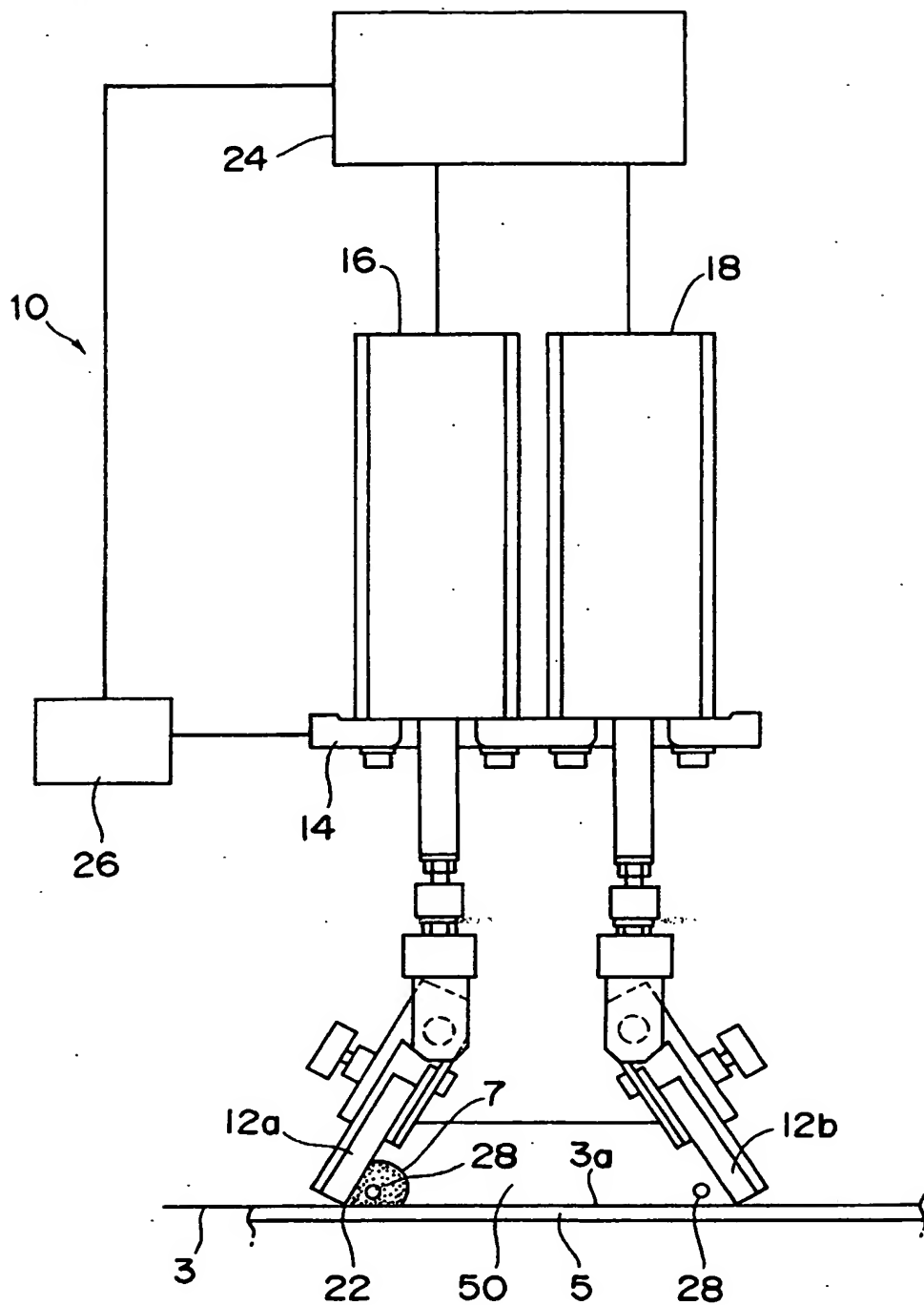
図9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/71

図10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/71

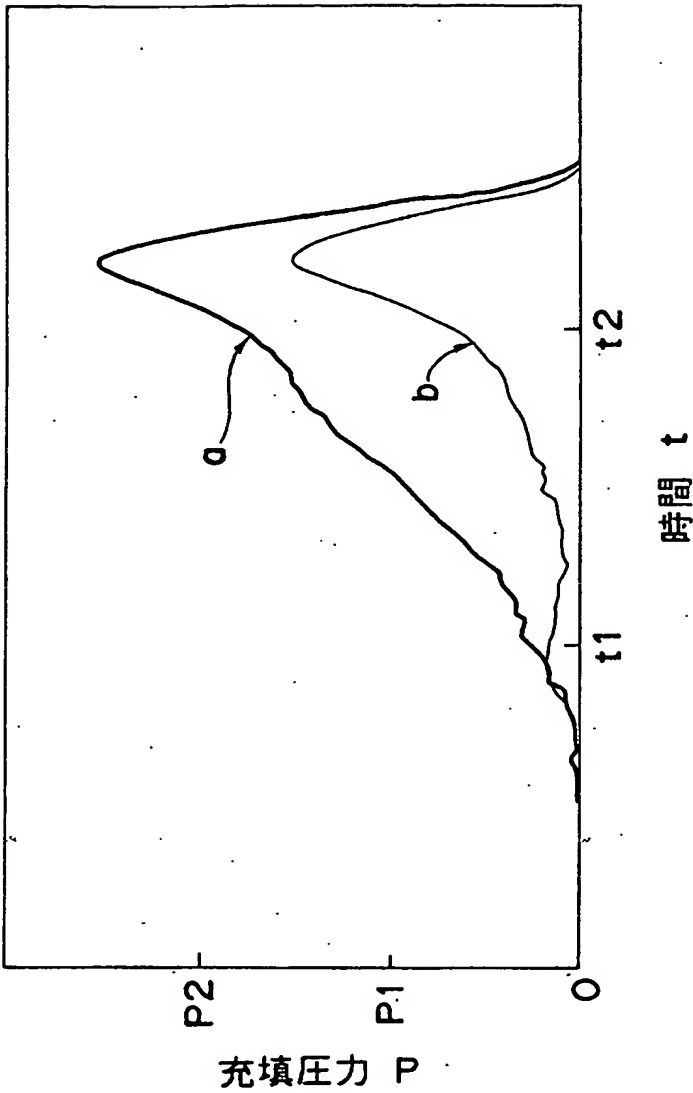


図11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/71

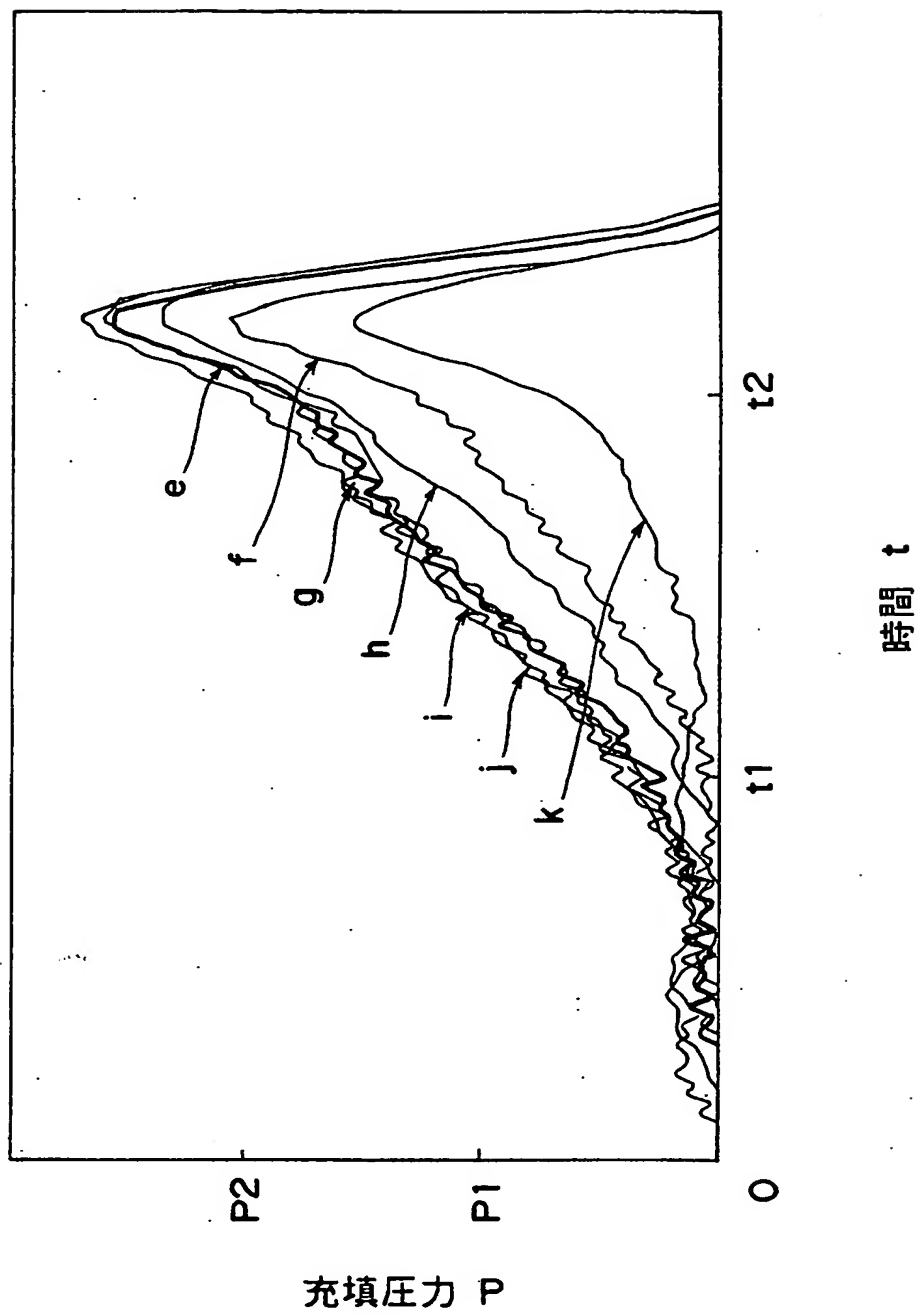
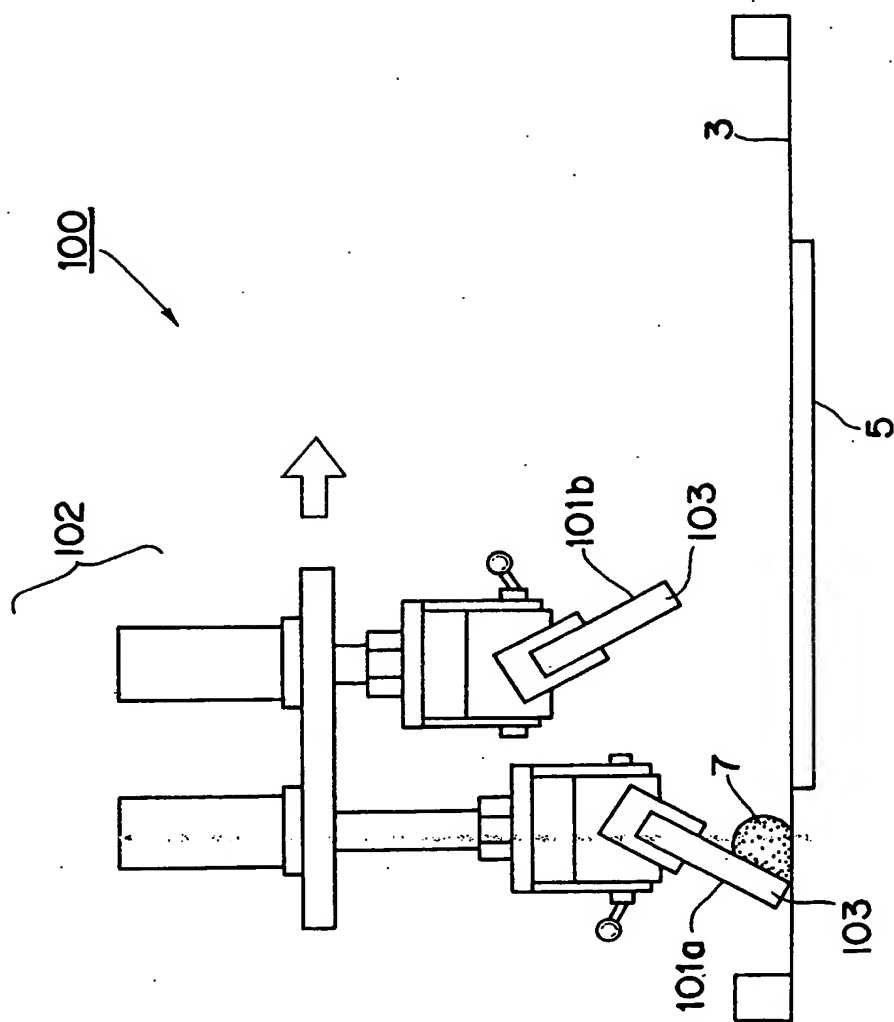


図12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12/71

図13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

13/71

図14

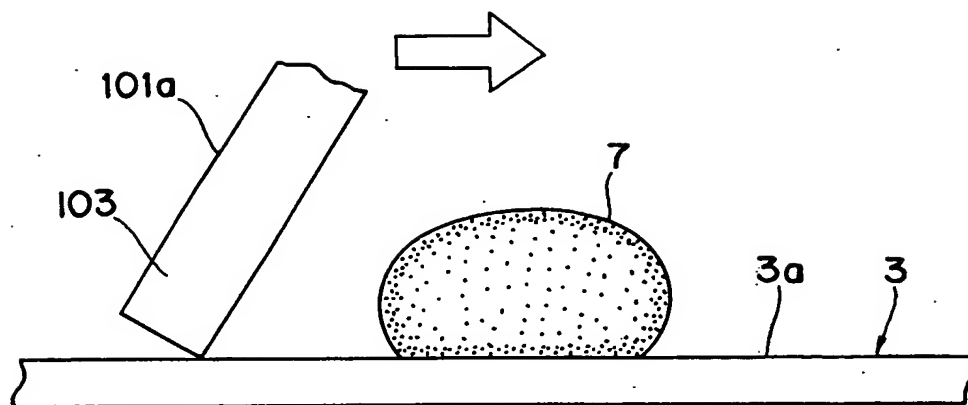
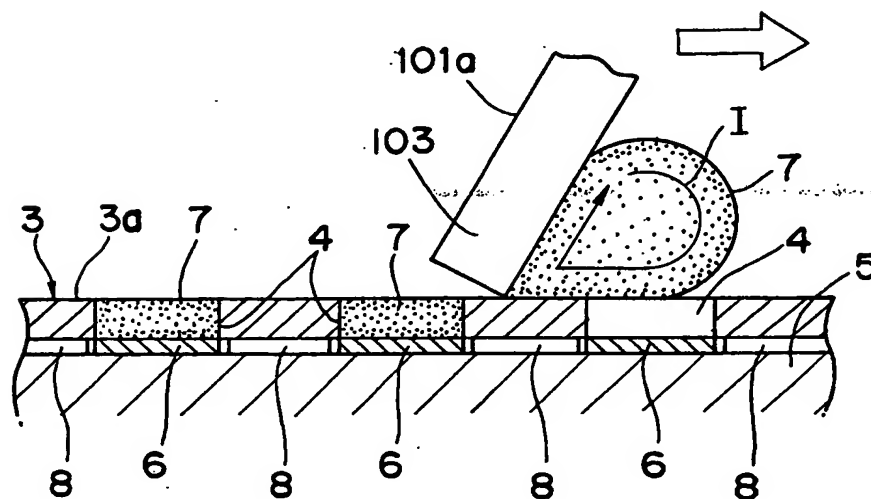


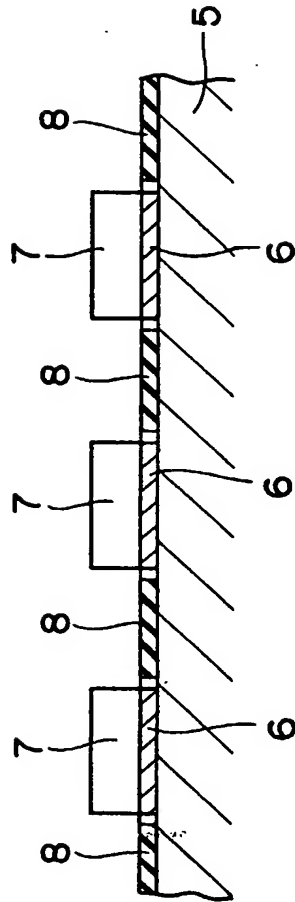
図15



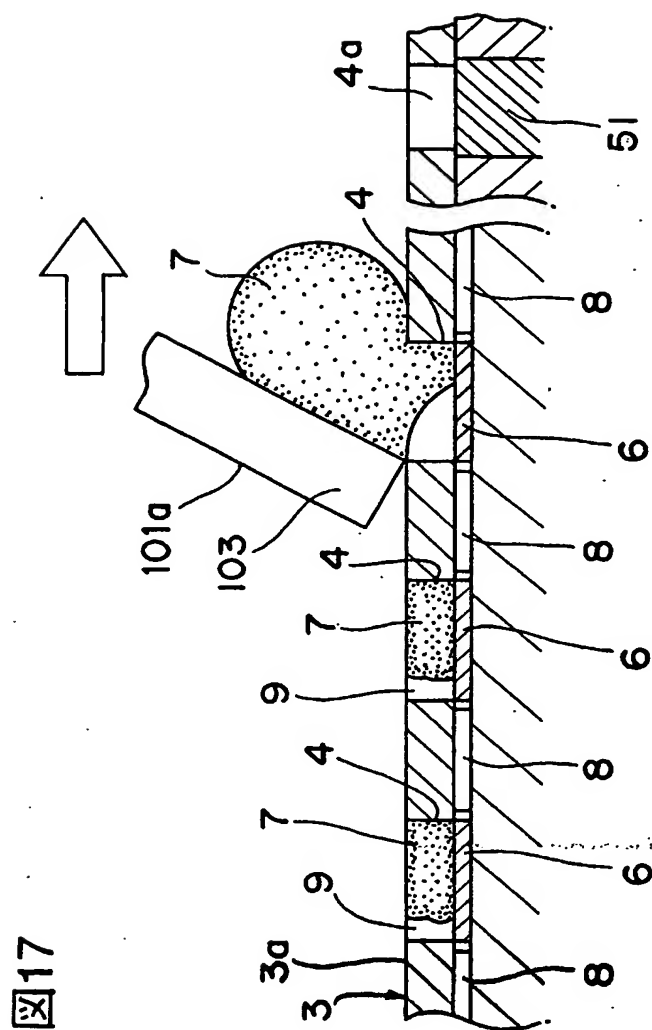
THIS PAGE BLANK (USPTO)

14/71

図16



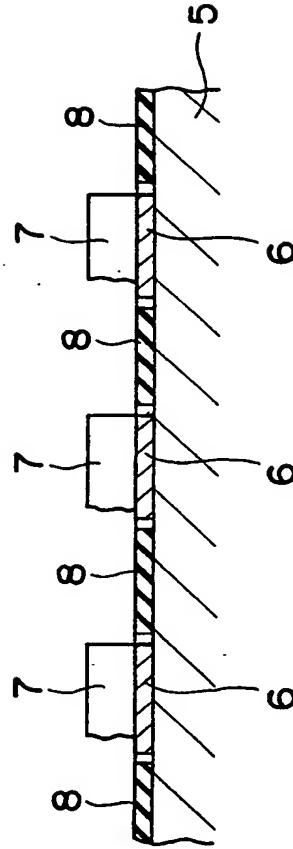
THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

16/71

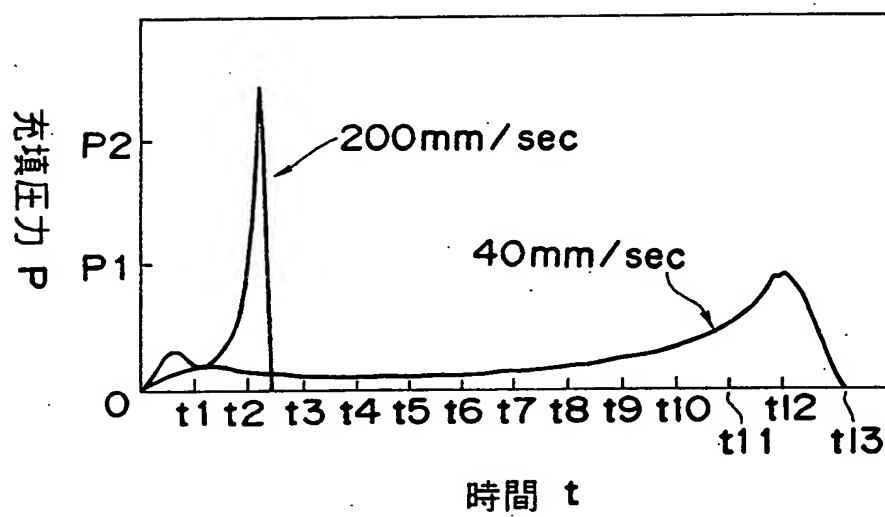
図18



THIS PAGE BLANK (USPTO)

17/71

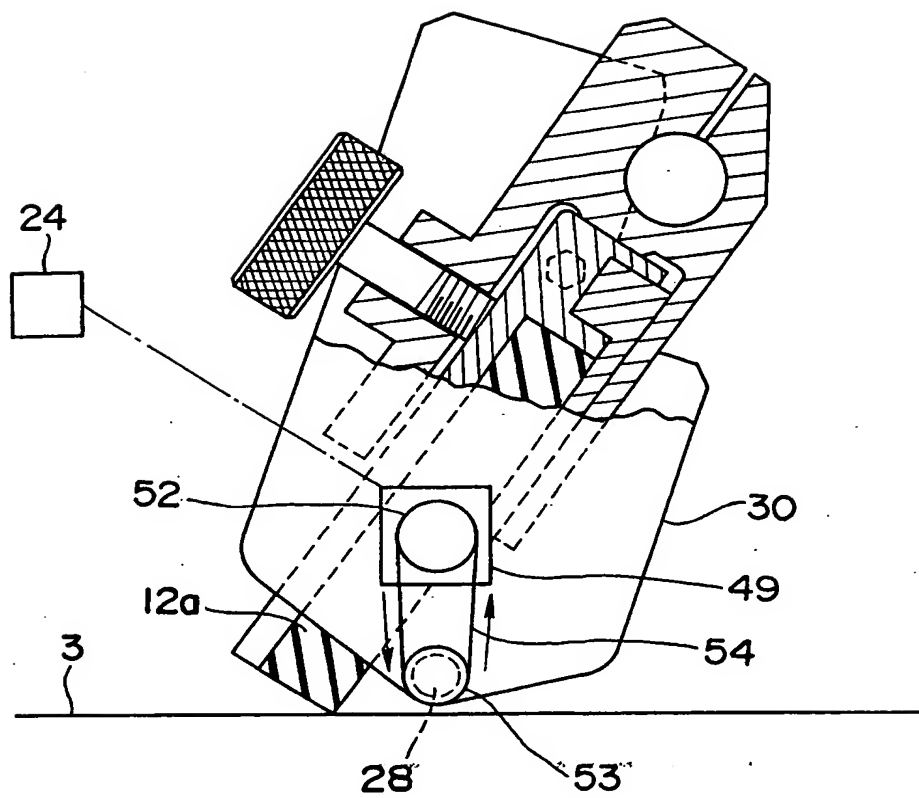
図19



THIS PAGE BLANK (USPTO)

18/71

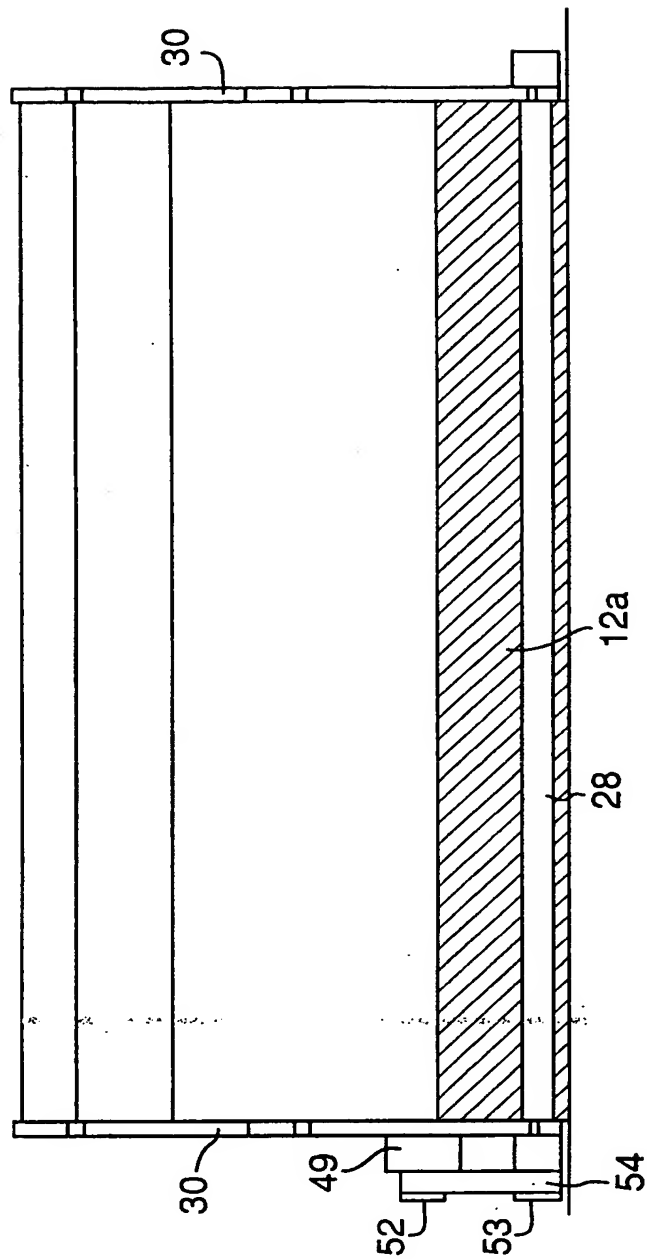
図20



THIS PAGE BLANK (USPTO)

19/71

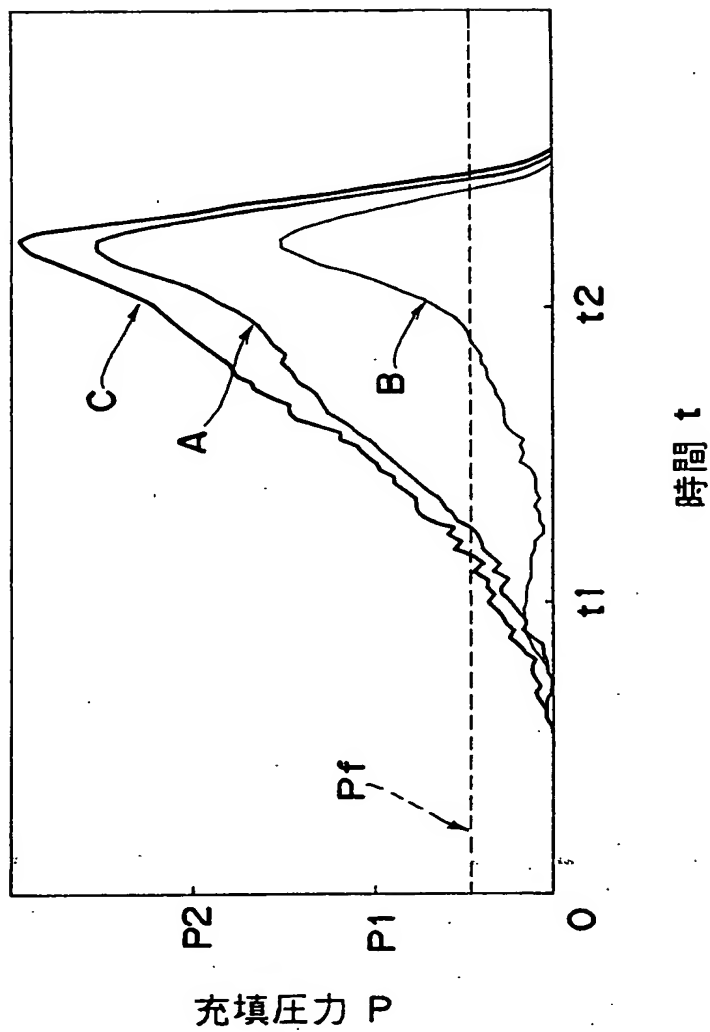
図21



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

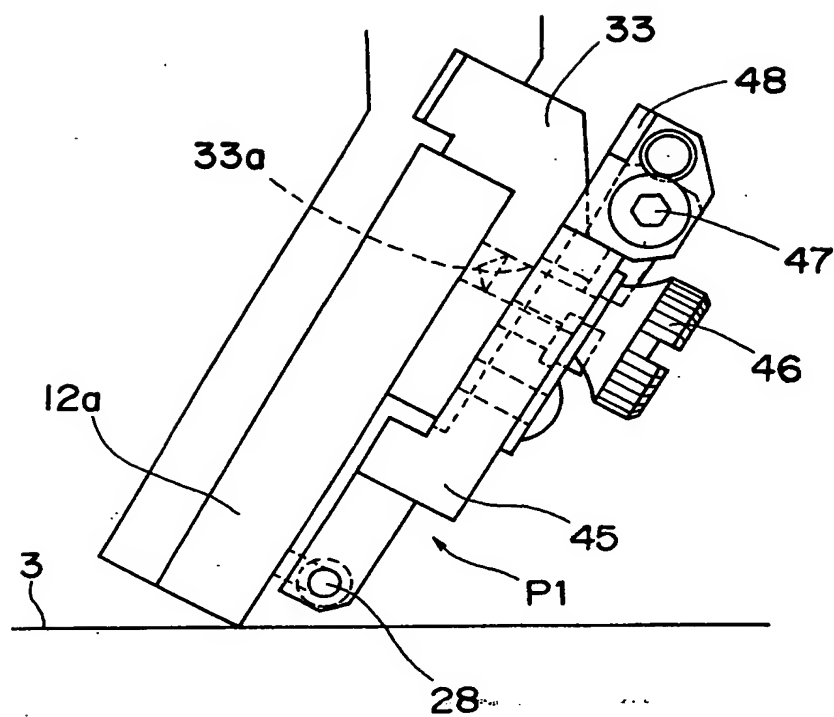
21/71



THIS PAGE BLANK (USPTO)

22/71

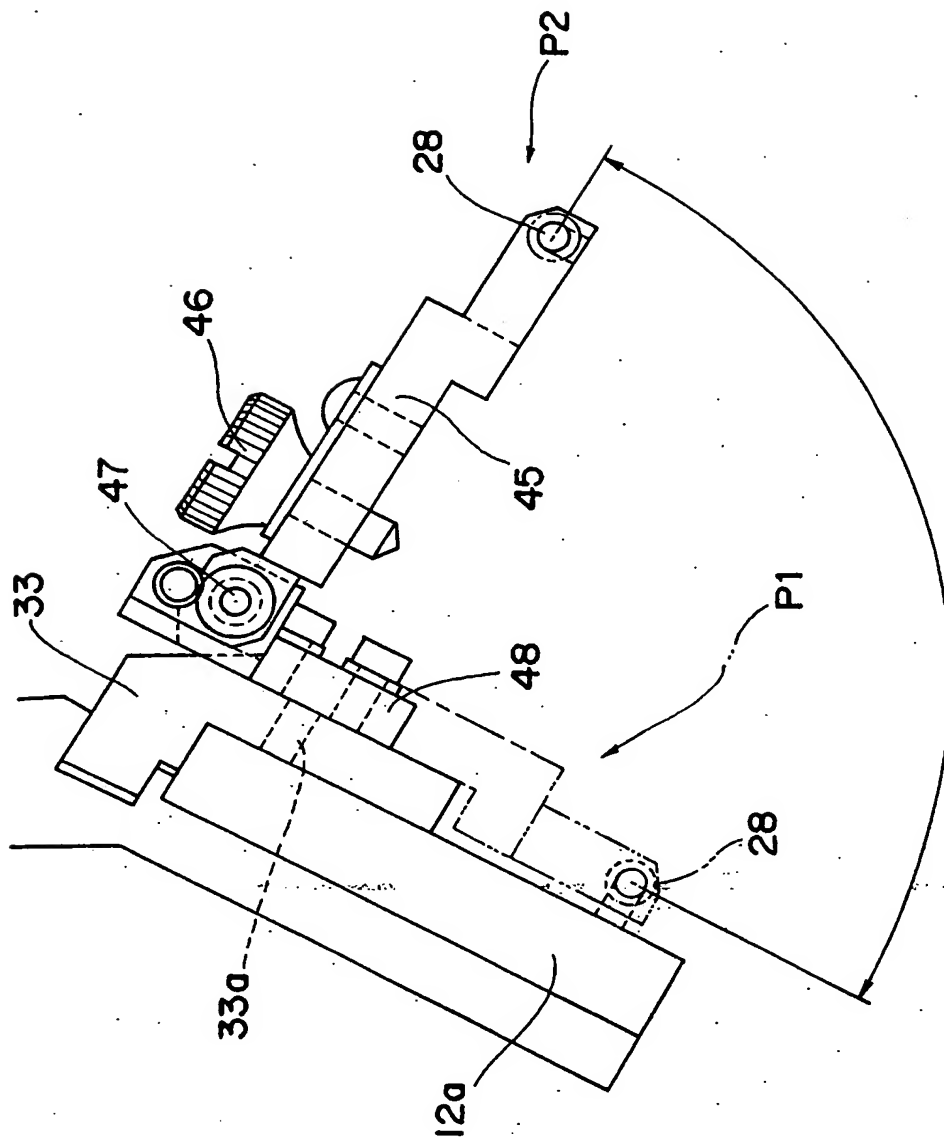
図24



THIS PAGE BLANK (USPTO)

23/71

図25



THIS PAGE BLANK (USPTO)

24/71

図 26 A

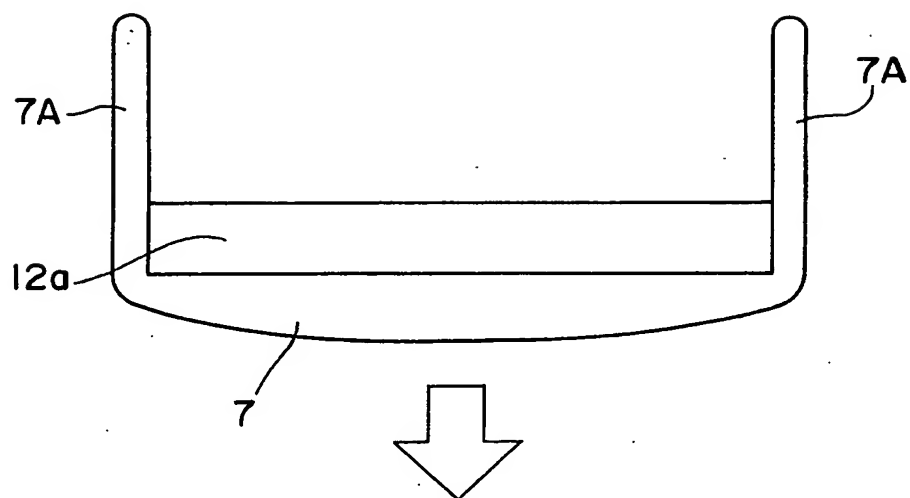
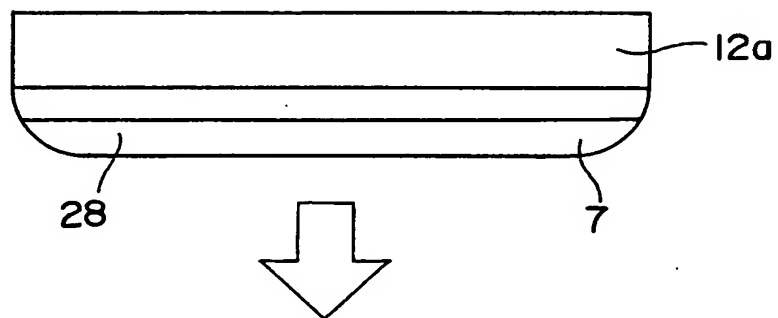
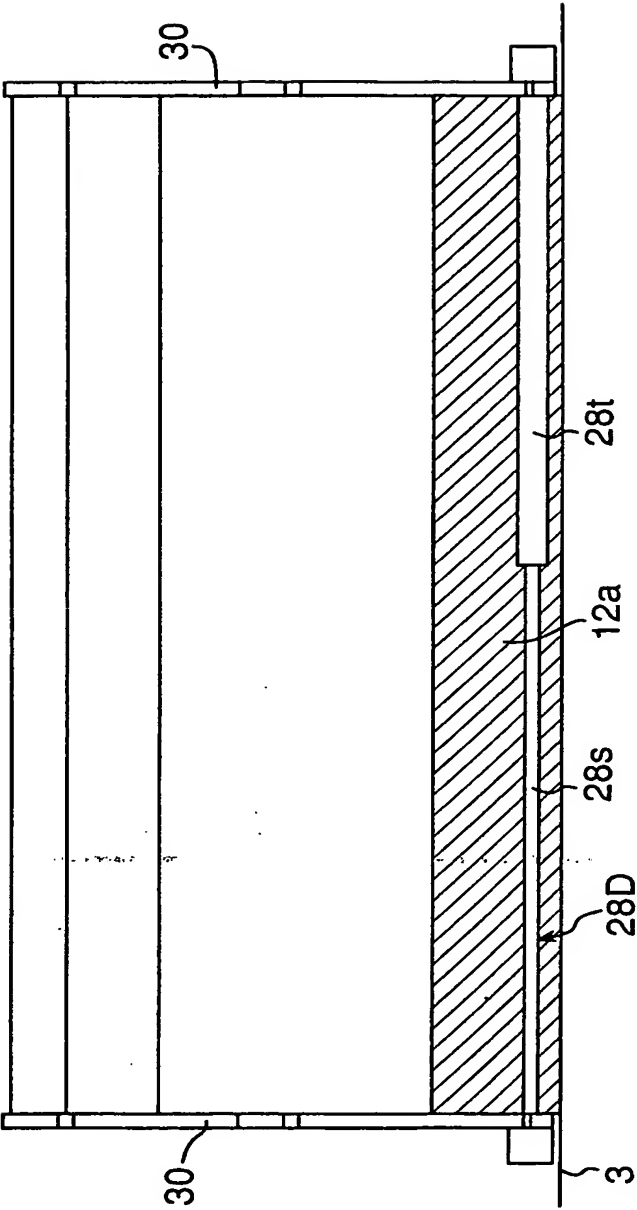


図 26 B



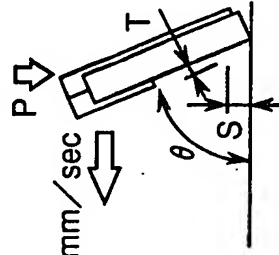
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図26C



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図27

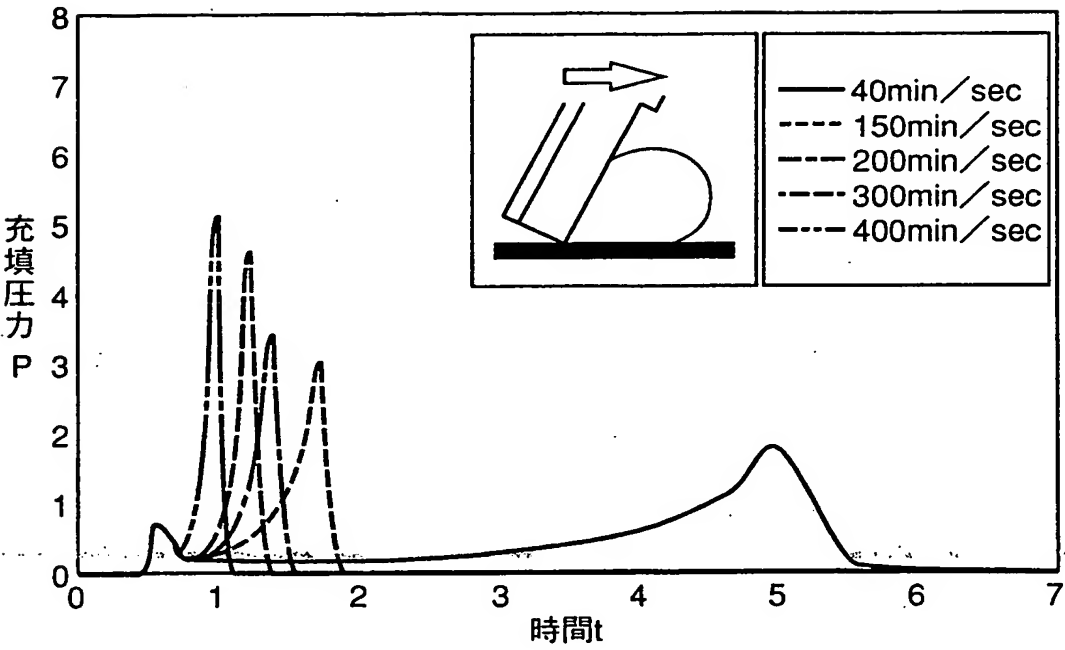
圧力付与部材概要図	パラメータ			判定		
	SQ角度: θ (deg)	隙間: T (mm)	高さ: S (mm)	半田 ローリング性	マスク上半田 掻取り状態	印刷状態
	60	1	1	○	○	○
			2	○	○	○
			3	○	○	○
			5	△	○	○
			1	○	○	○
		2	2	○	○	○
			3	○	○	○
			5	△	○	△
			1	○	○	○
			2	○	○	○
		3	3	○	○	○
			5	△	○	△
			1	○	○	○
			2	○	○	○
			3	○	○	○
			5	△	○	△

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 8 A



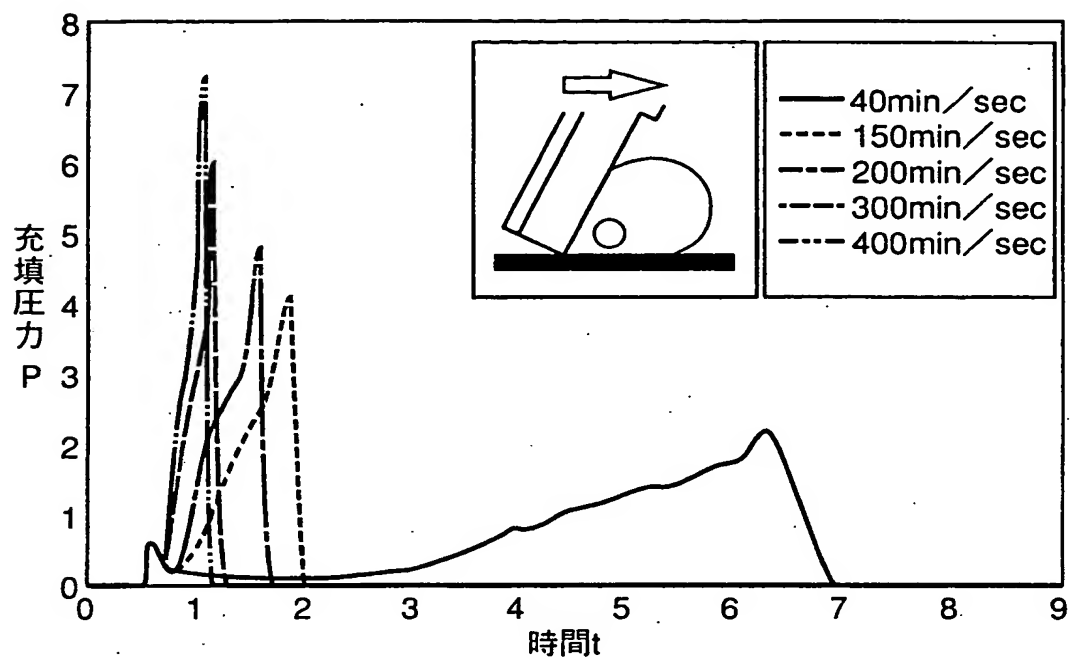
図 2 8 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

28/71

図29



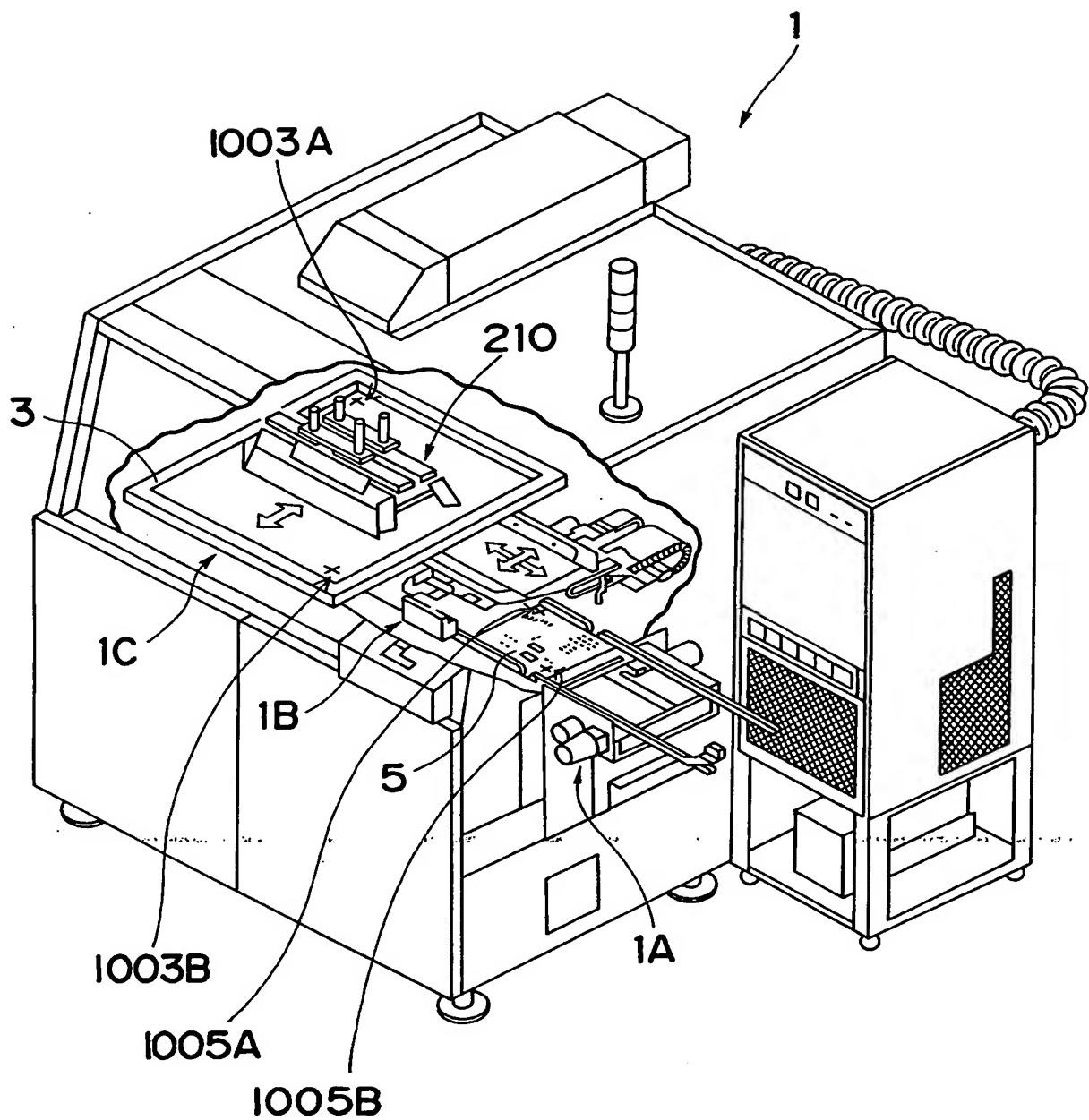
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

31/71

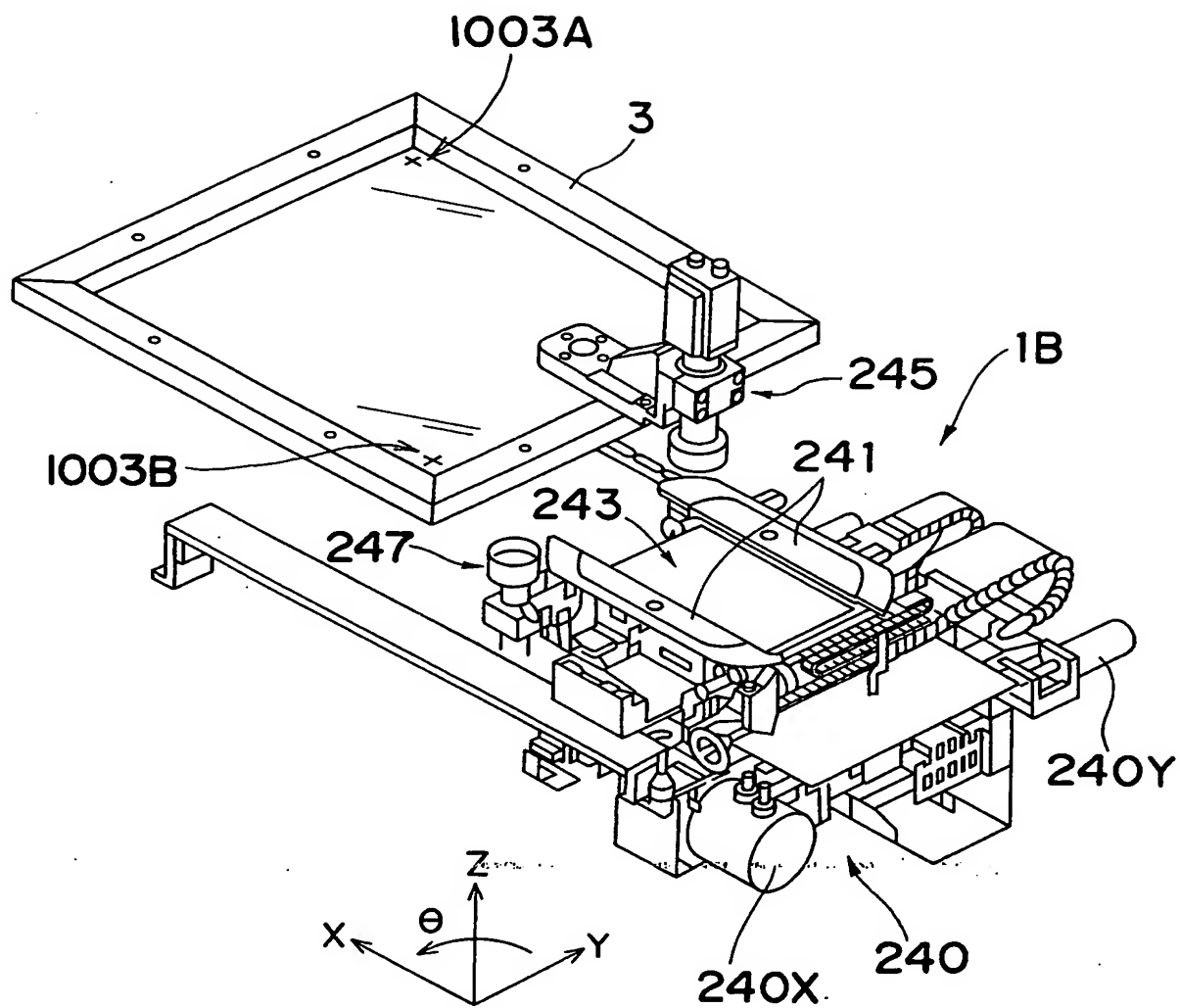
32



THIS PAGE BLANK (USPTO)

32/71

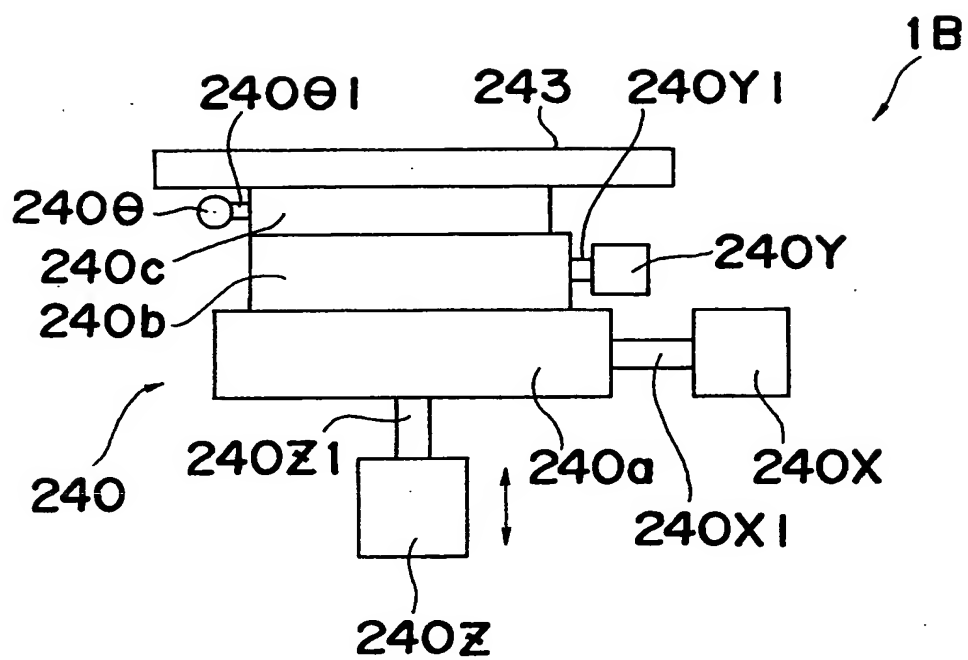
図 33



THIS PAGE BLANK (USPTO)

33/71

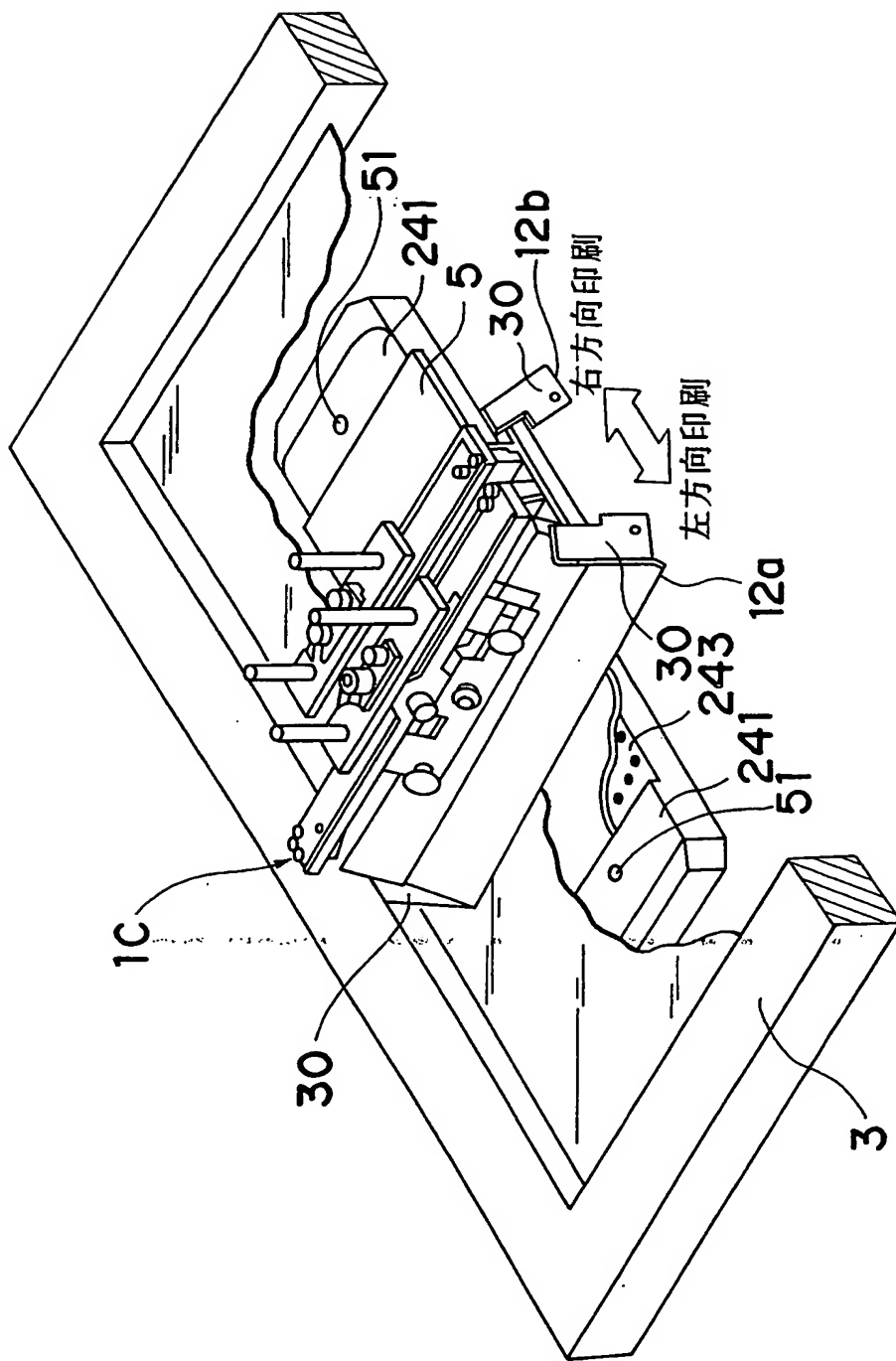
34



THIS PAGE BLANK (USPTO)

34/71

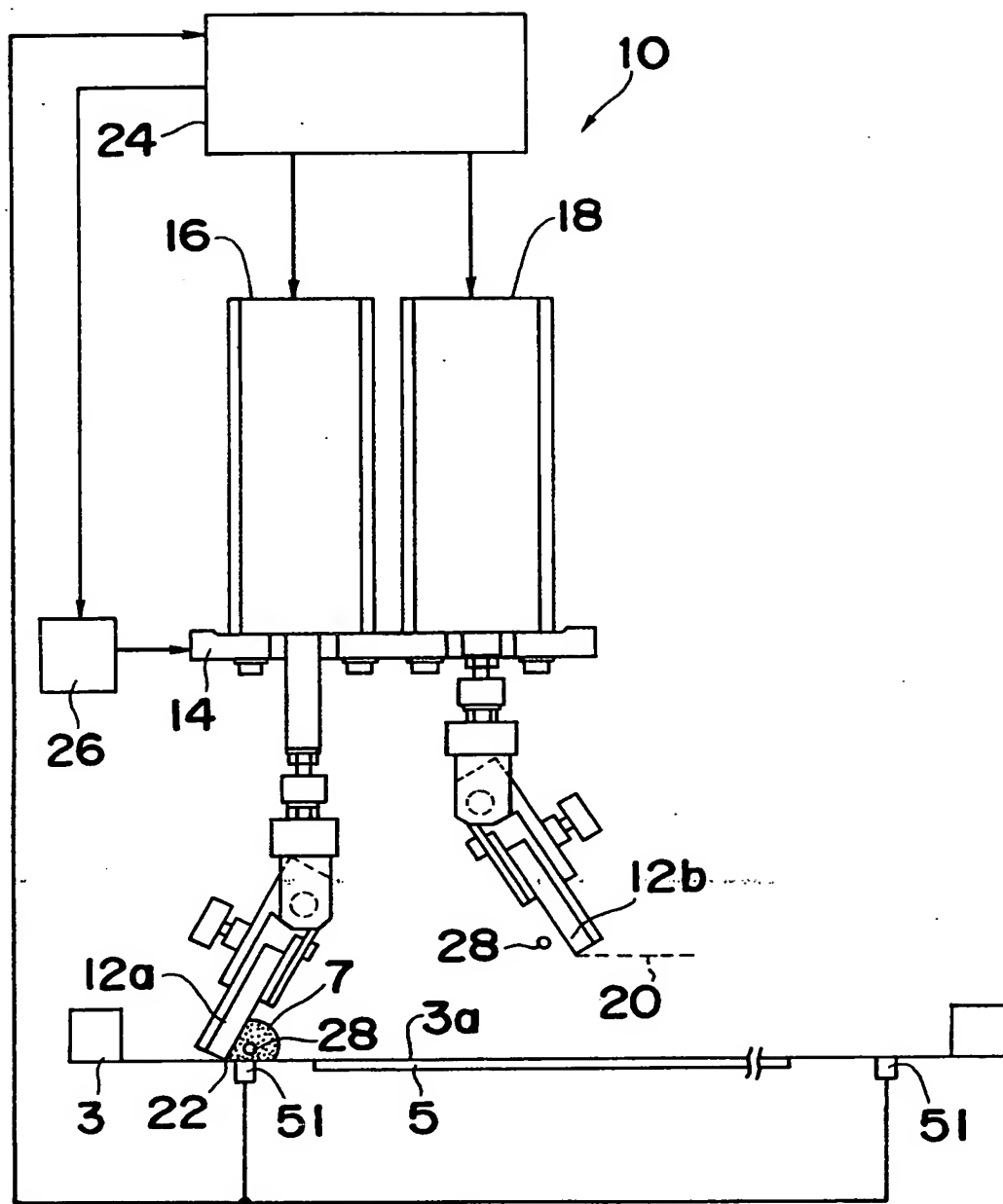
図 35



THIS PAGE BLANK (USPTO)

35/71

36



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

37/71

図 38A

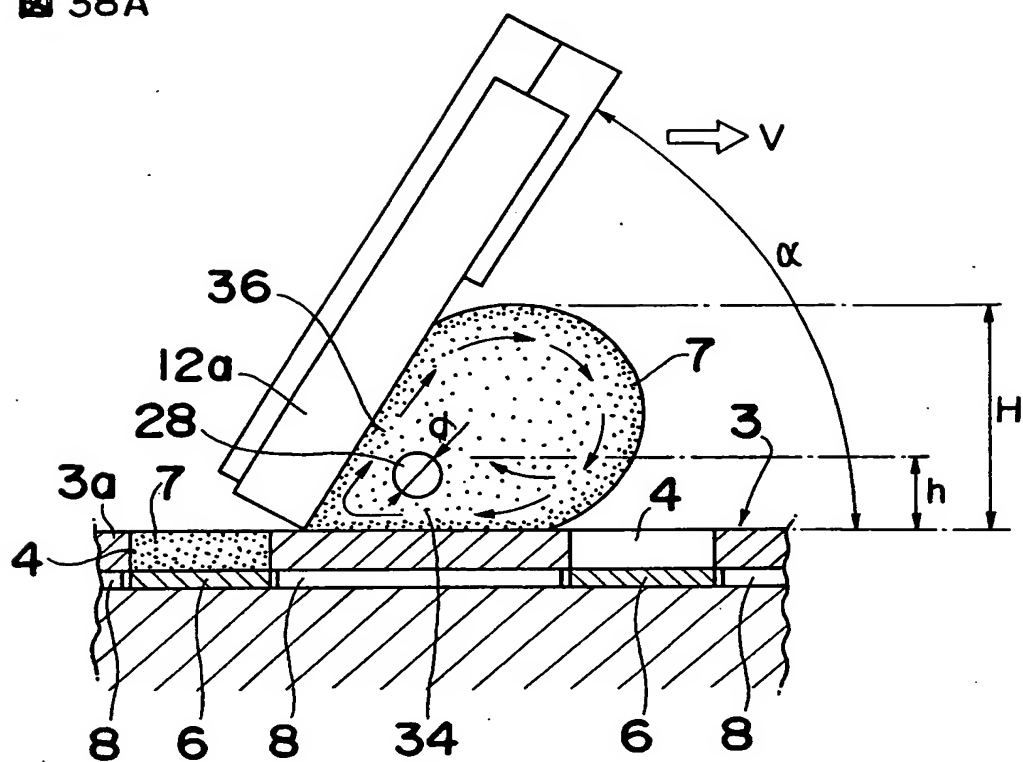
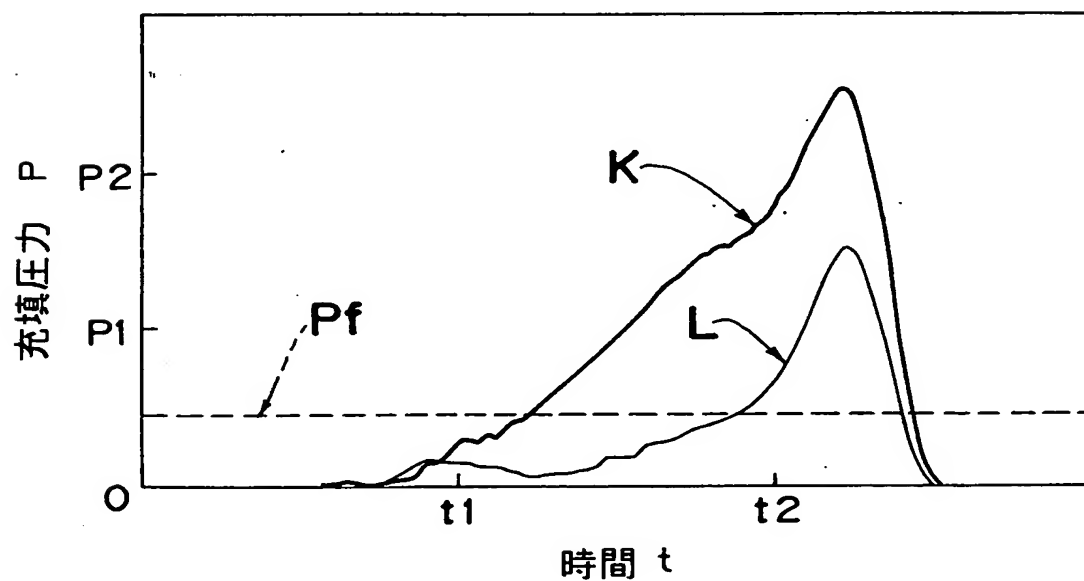
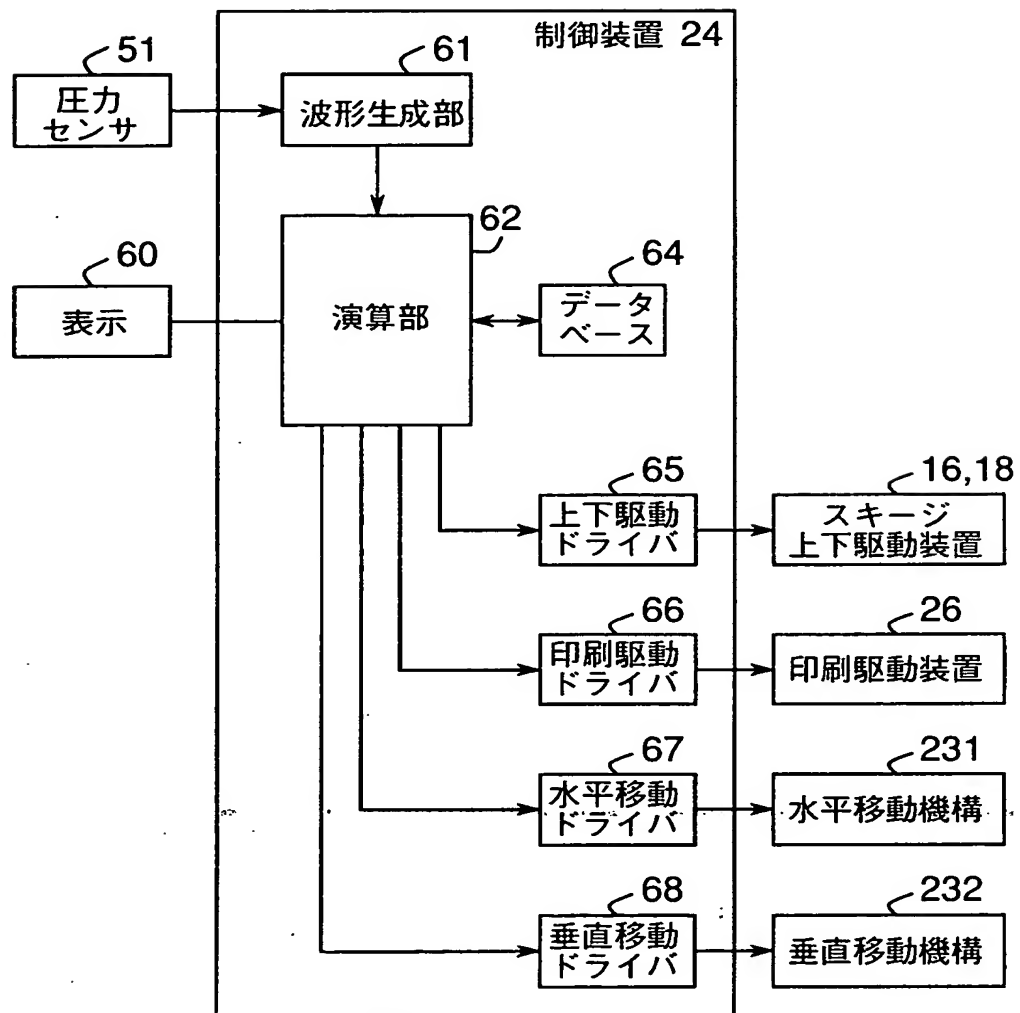


図 38B



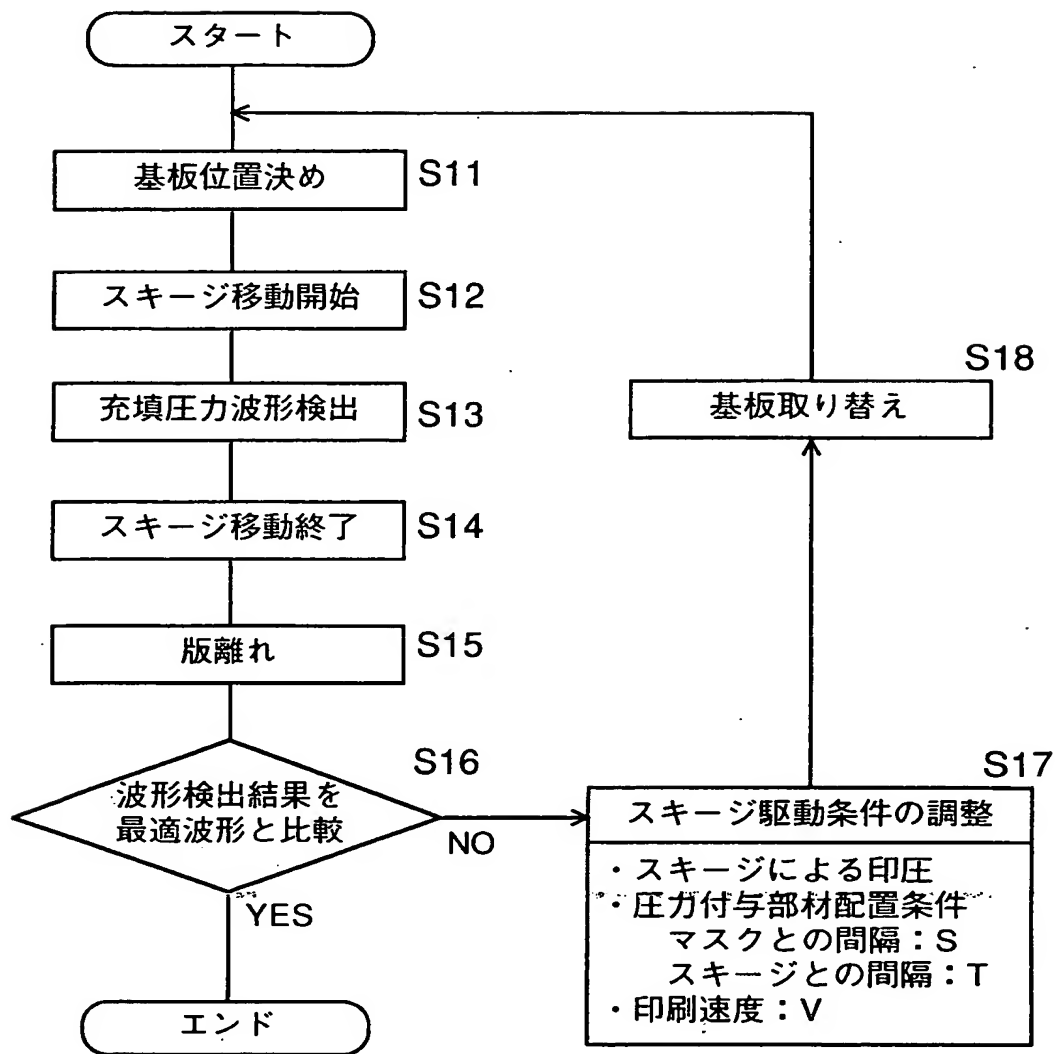
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図39



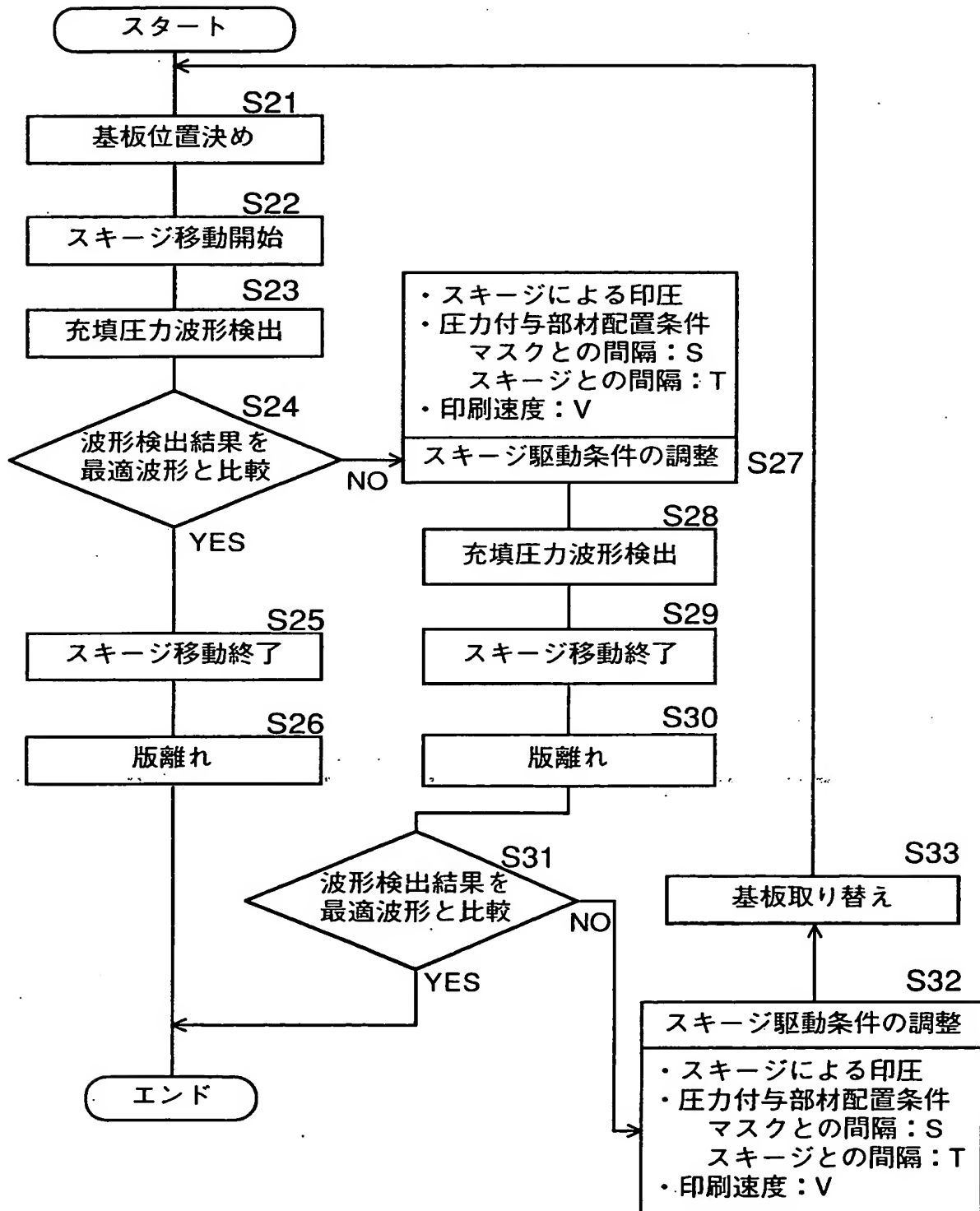
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図40



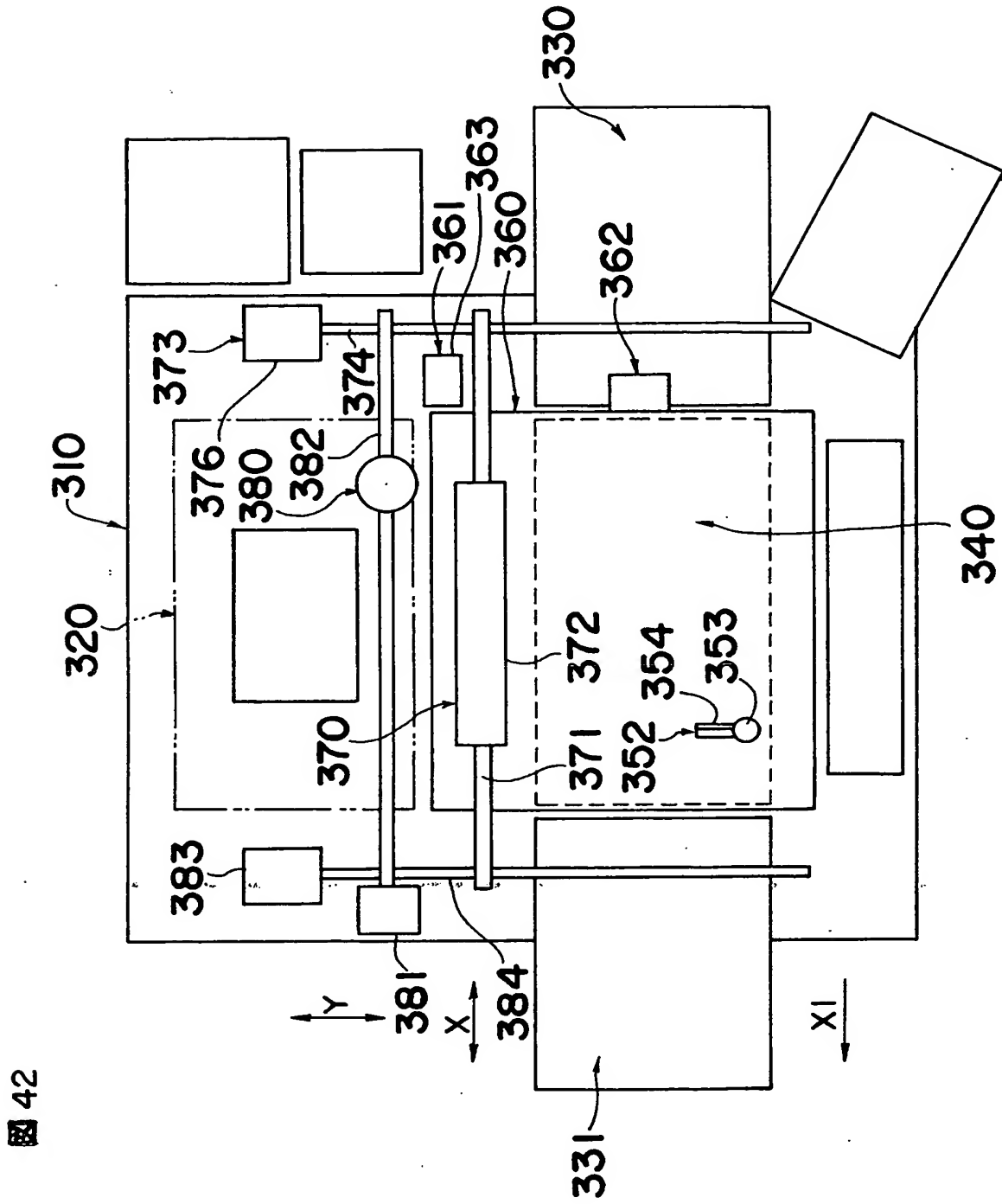
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図41

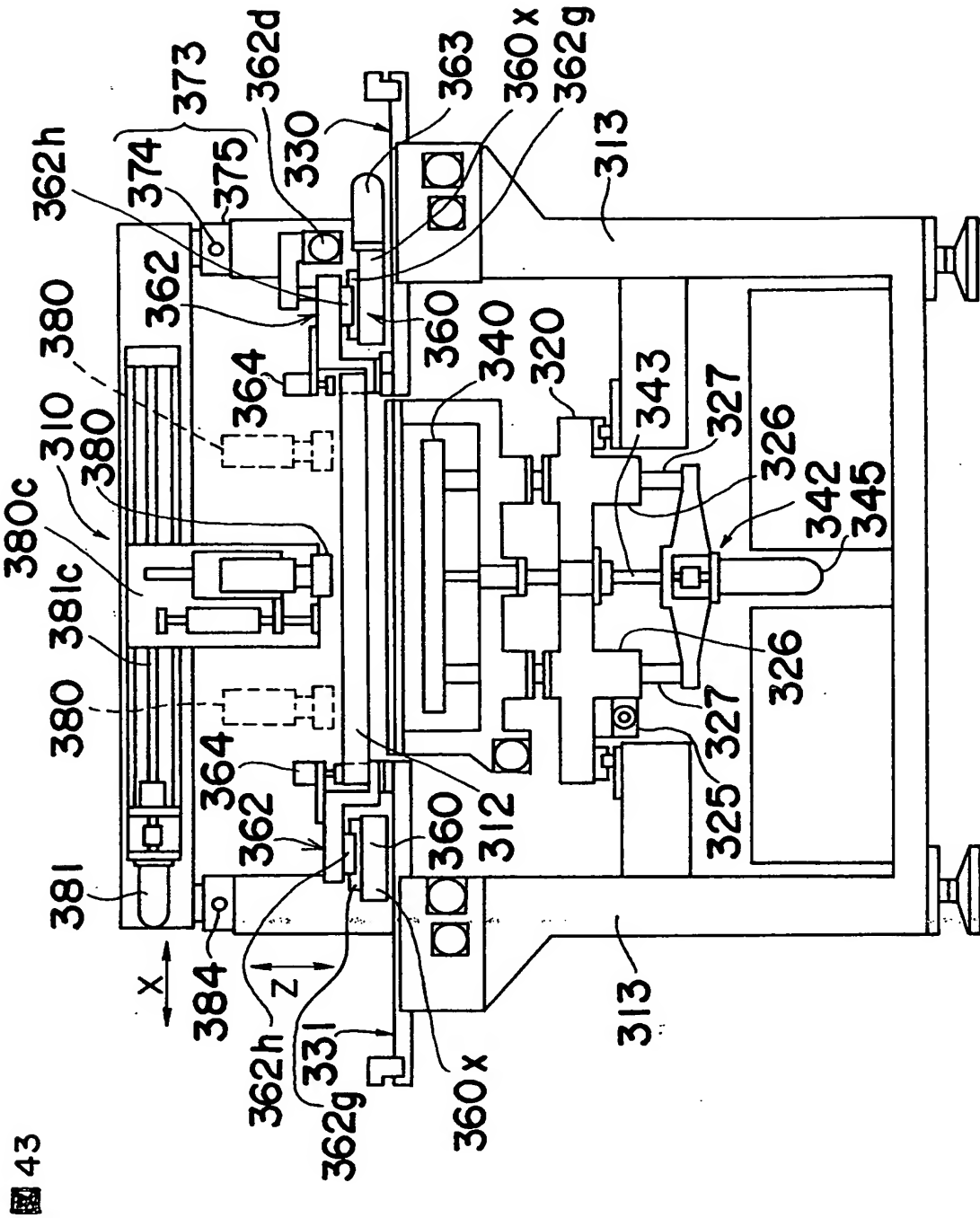


THIS PAGE BLANK (USPTO)

41/71



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

43/71

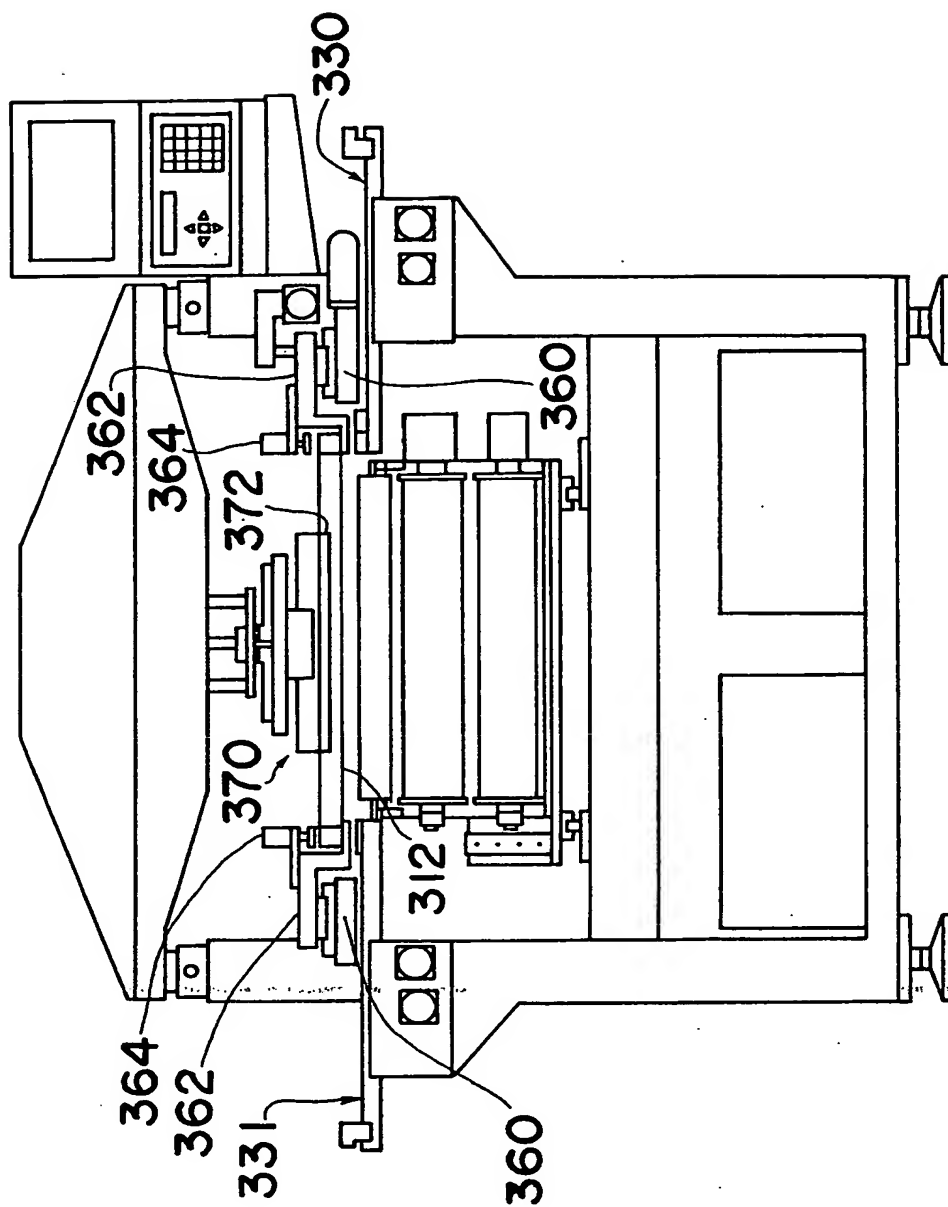
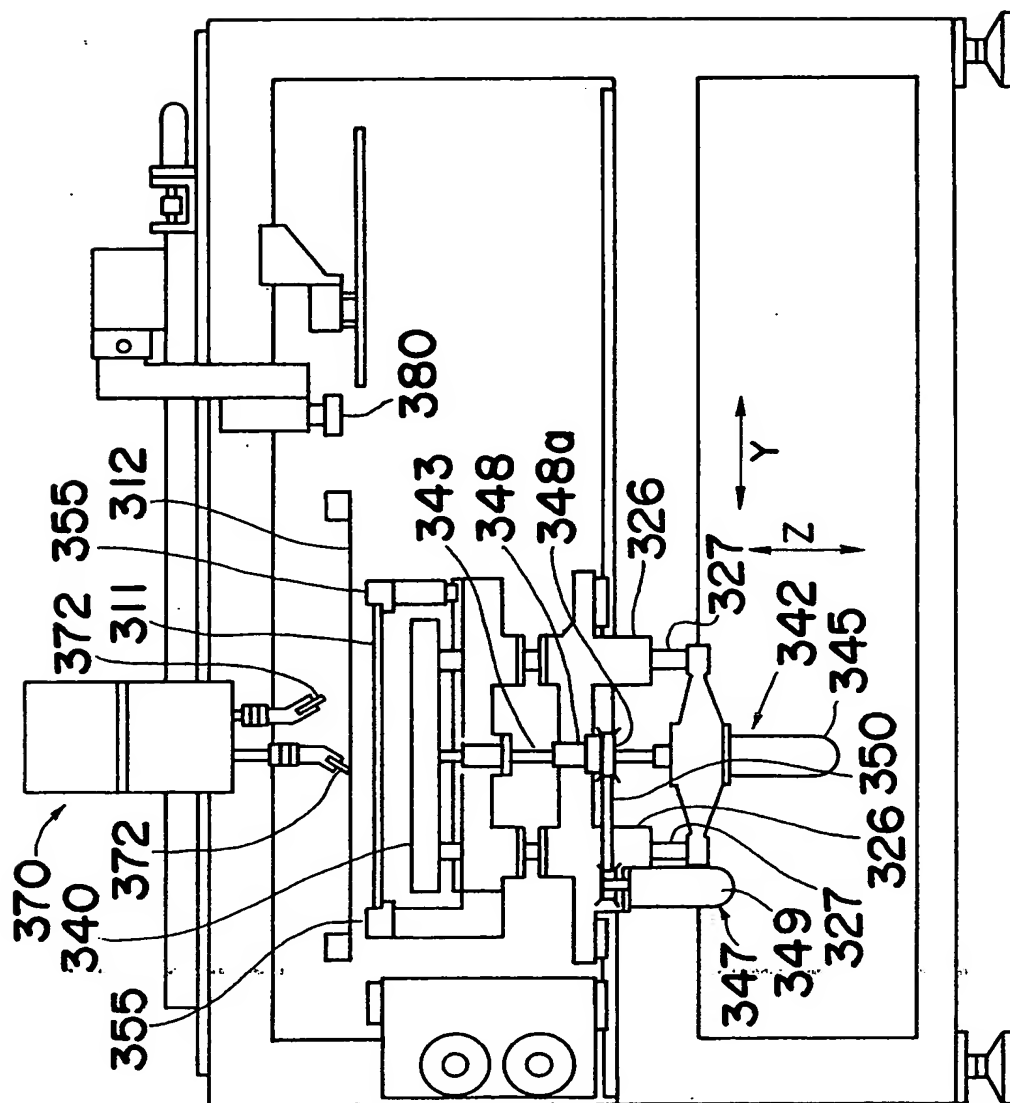


图 44

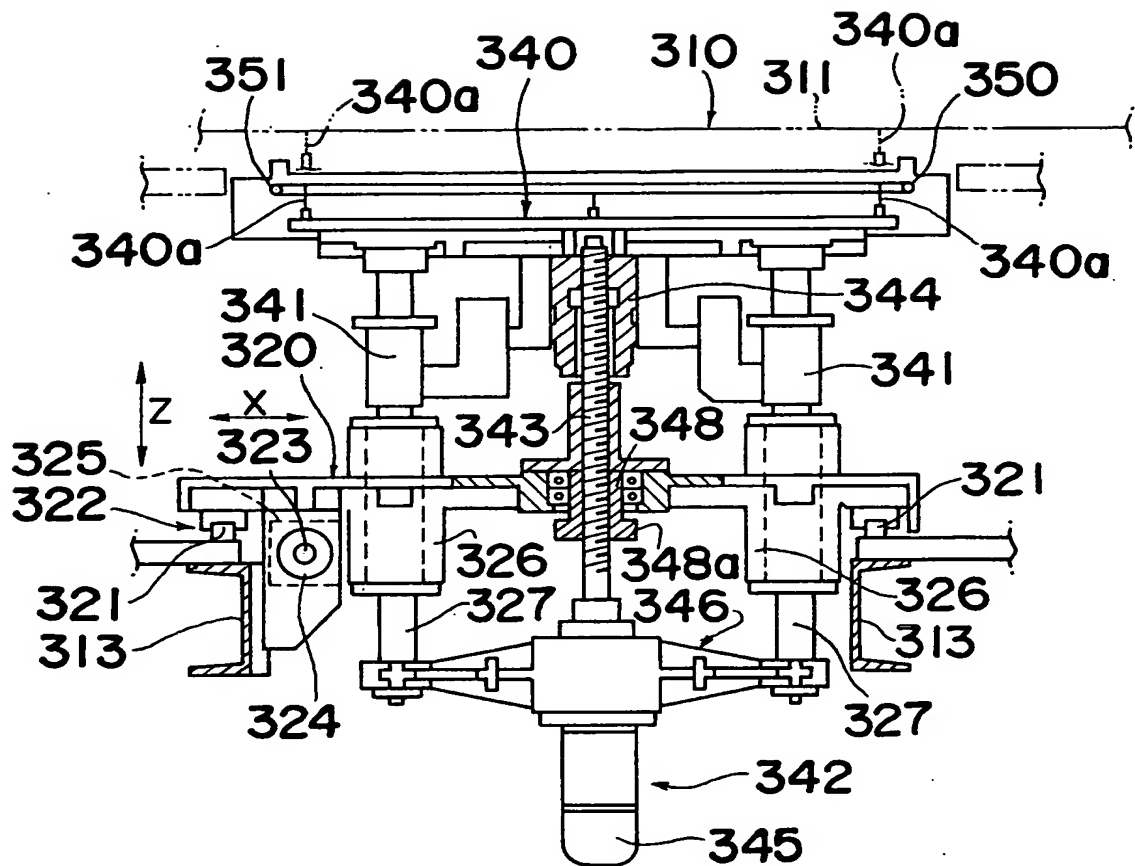
THIS PAGE BLANK (USPTO)

圖 45



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG 46



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 47A

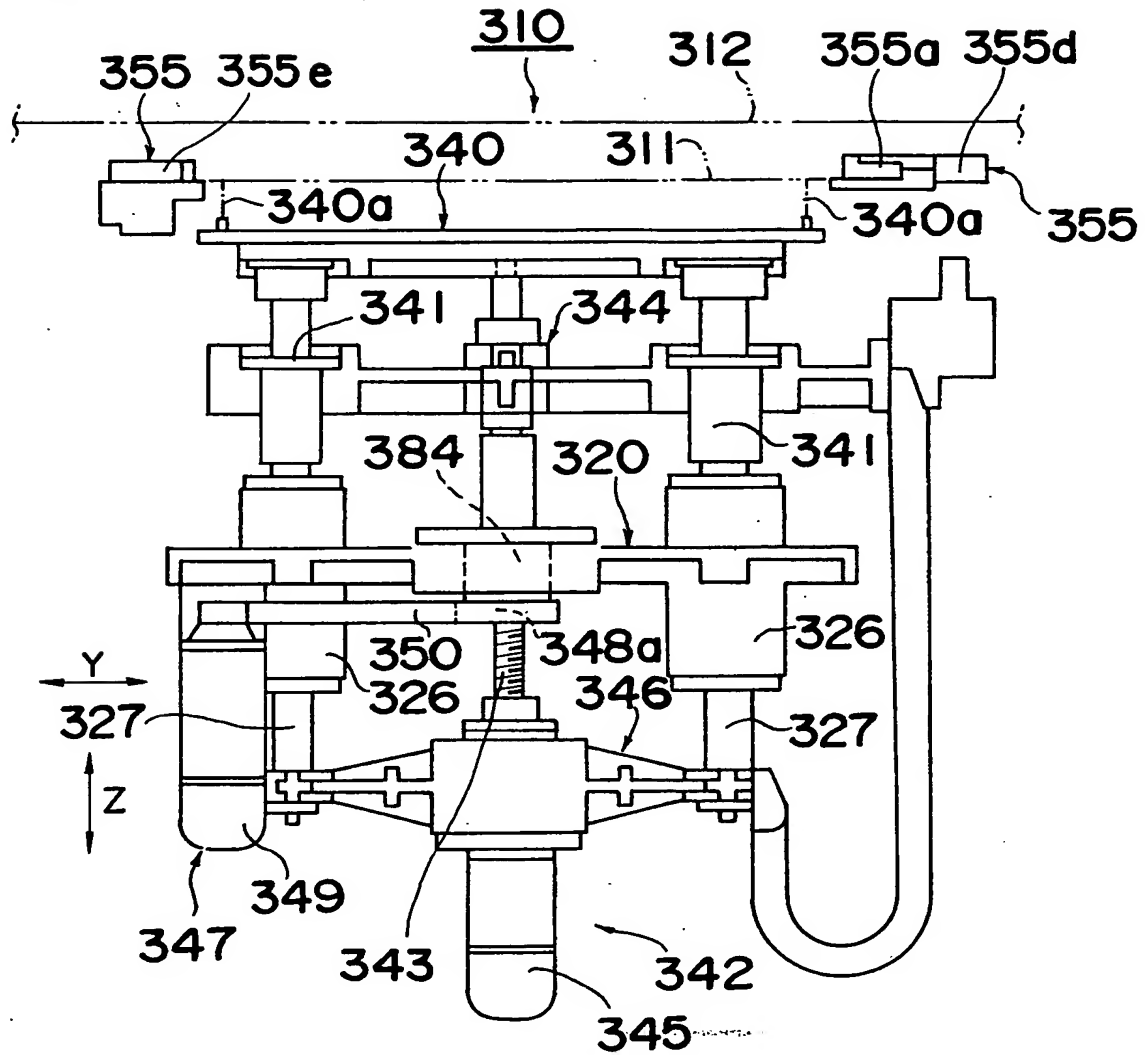
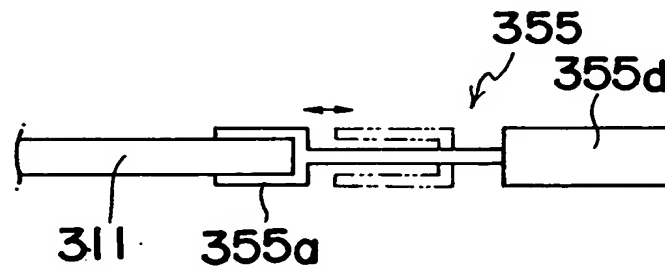


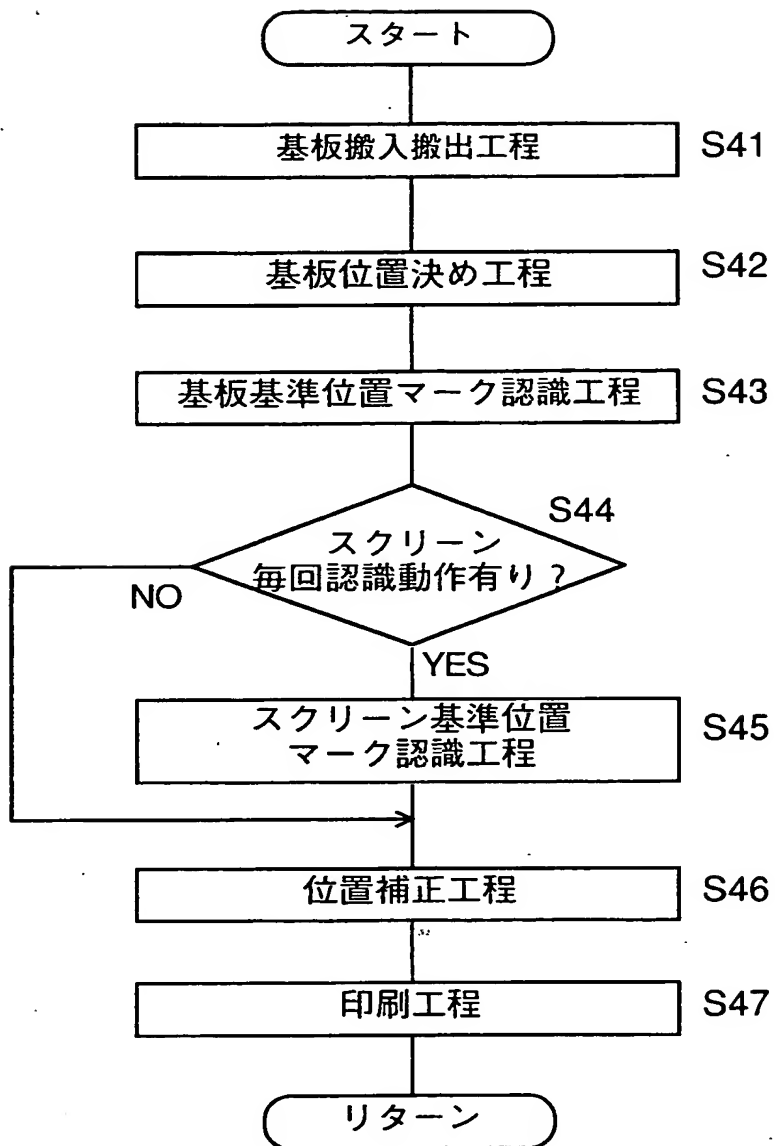
図 47B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

47/71

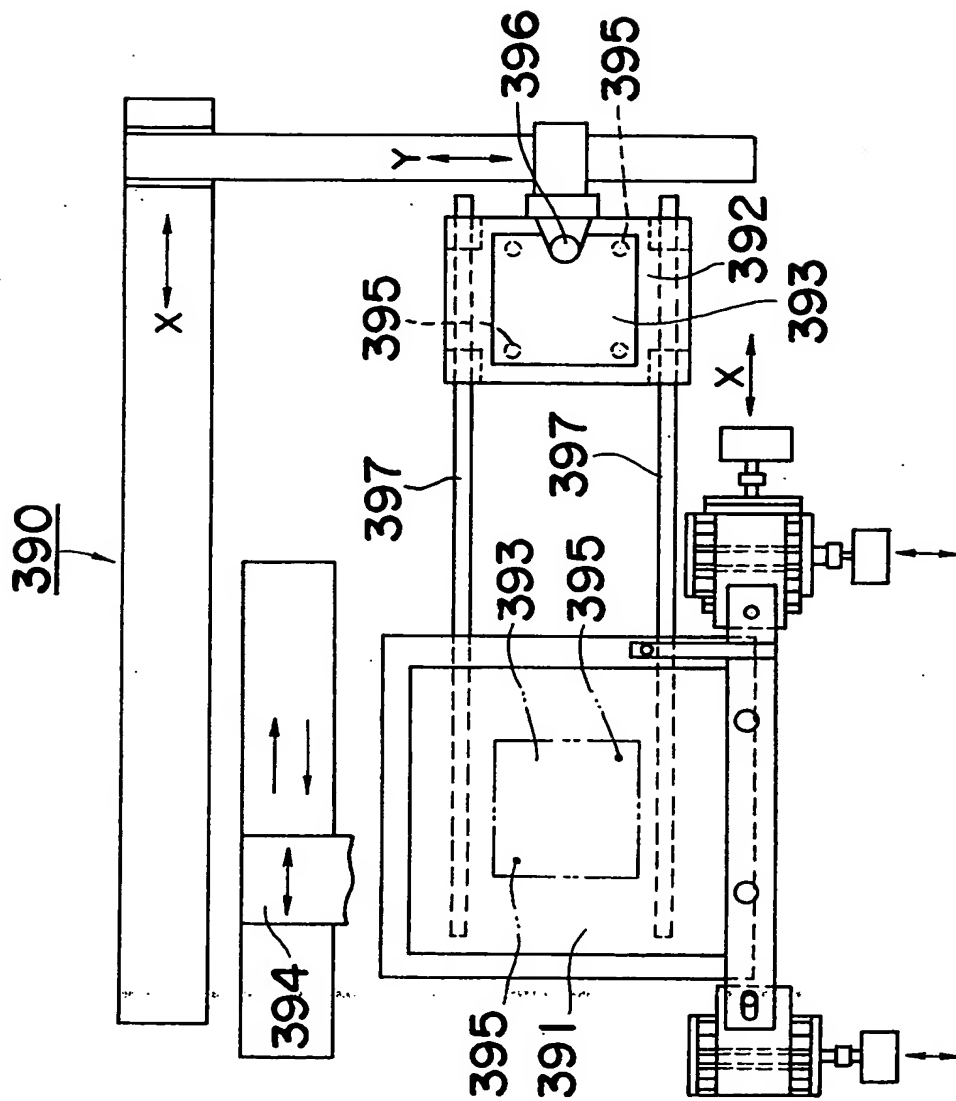
図48



THIS PAGE BLANK (USPTO)

48/71

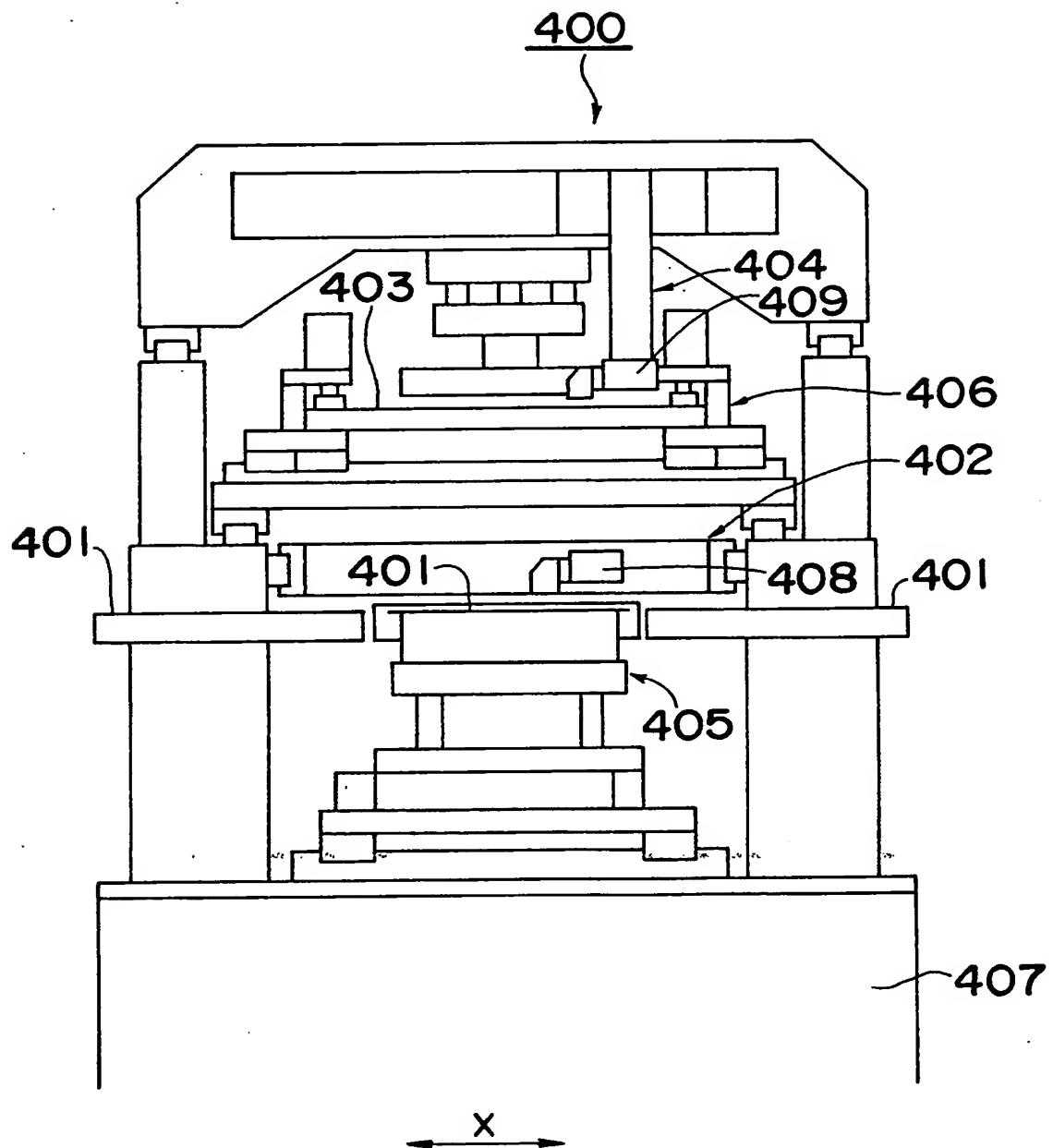
図 49



THIS PAGE BLANK (USPTO)

49/71

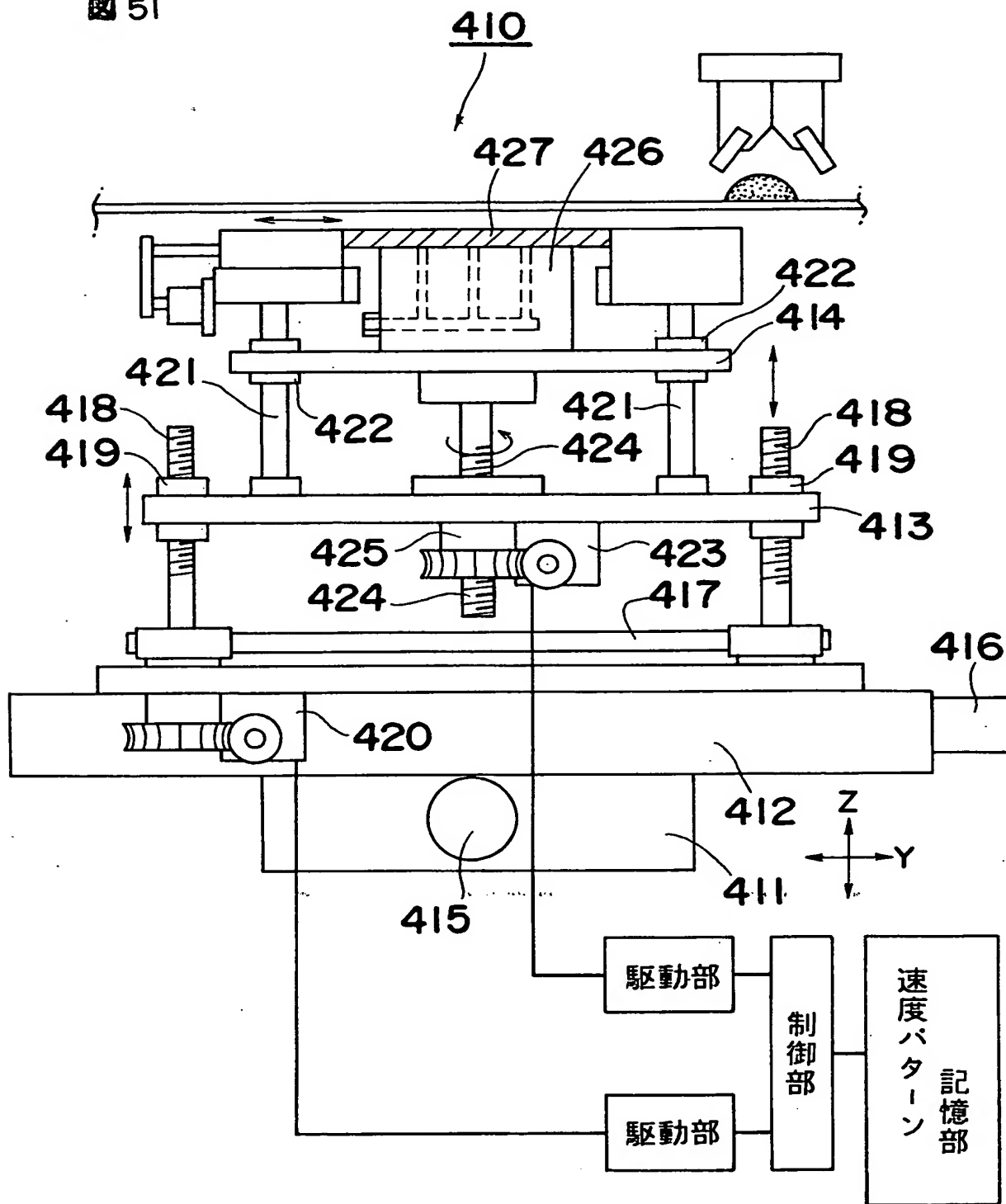
図 50



THIS PAGE BLANK (USPTO)

50/71

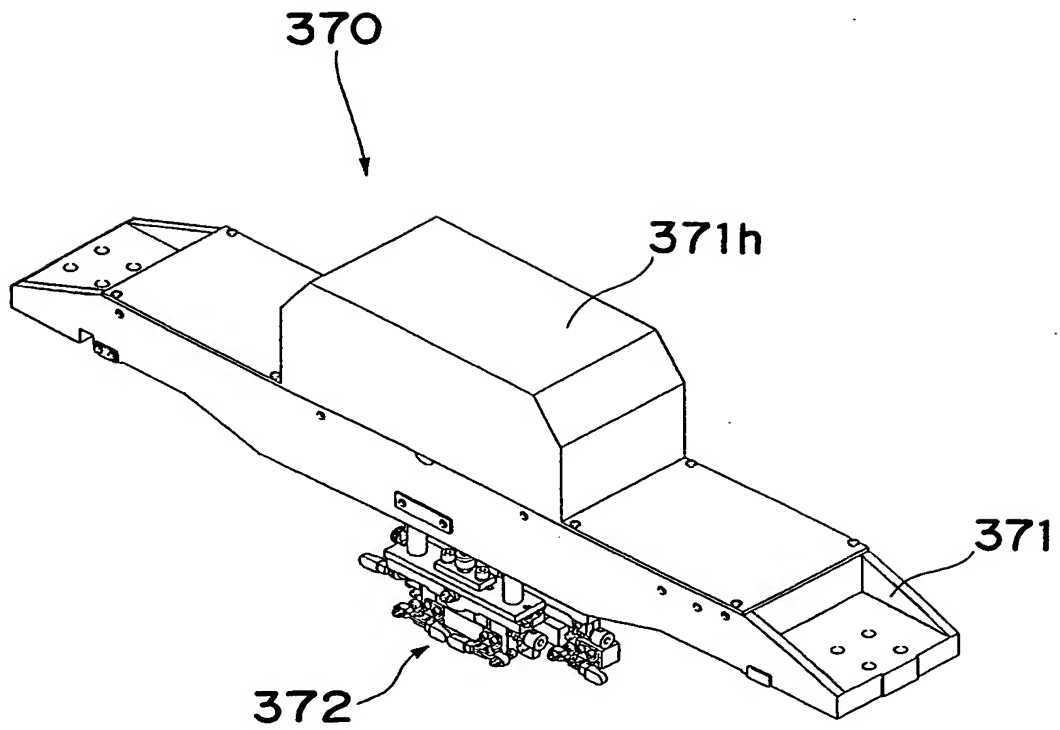
図 51



THIS PAGE BLANK (USPTO)

51/71

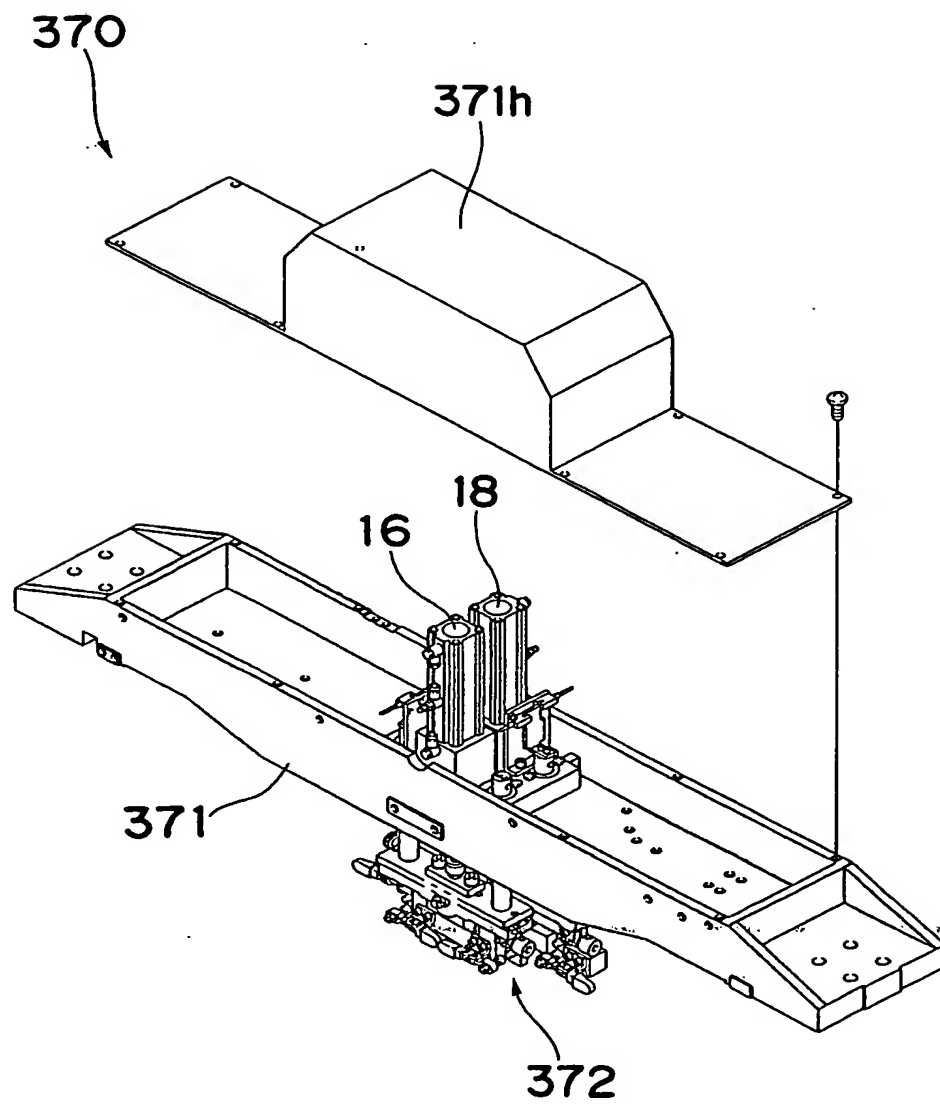
52



THIS PAGE BLANK (USPTO)

52/71

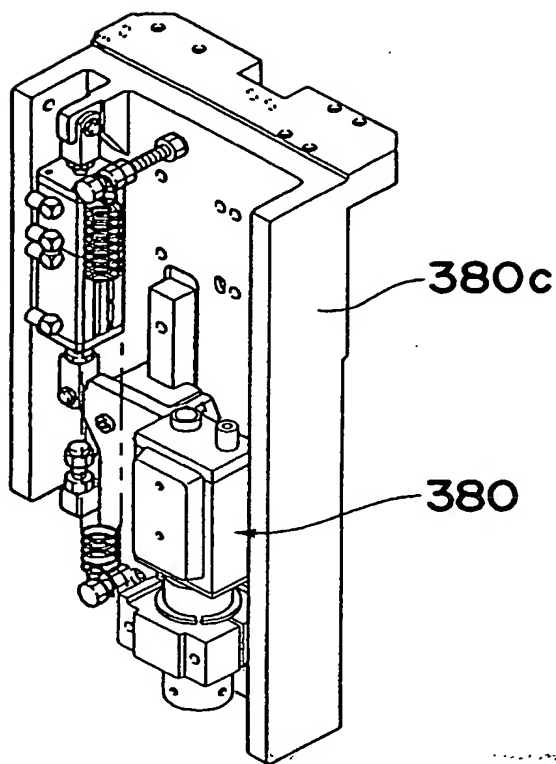
53



THIS PAGE BLANK (USPTO)

53/71

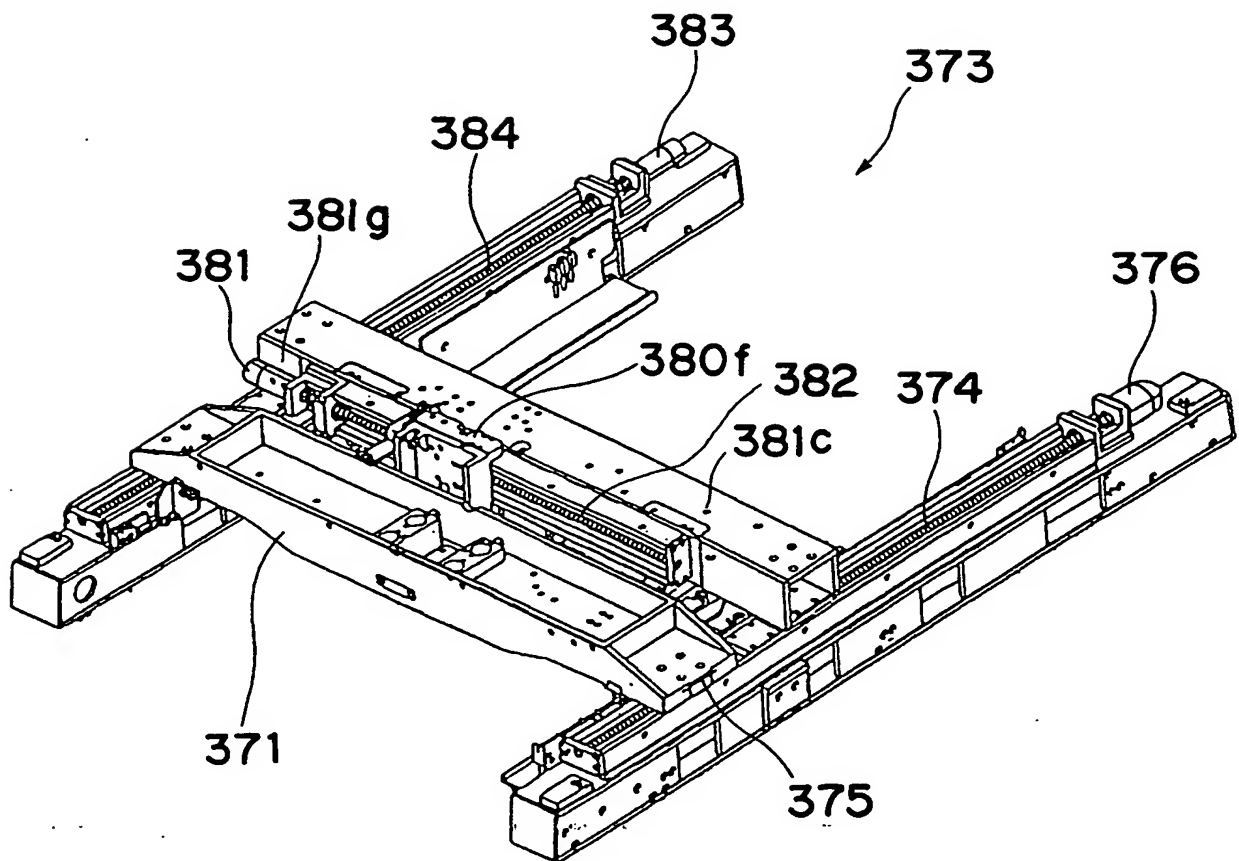
図 54



THIS PAGE BLANK (USPTO)

54/71

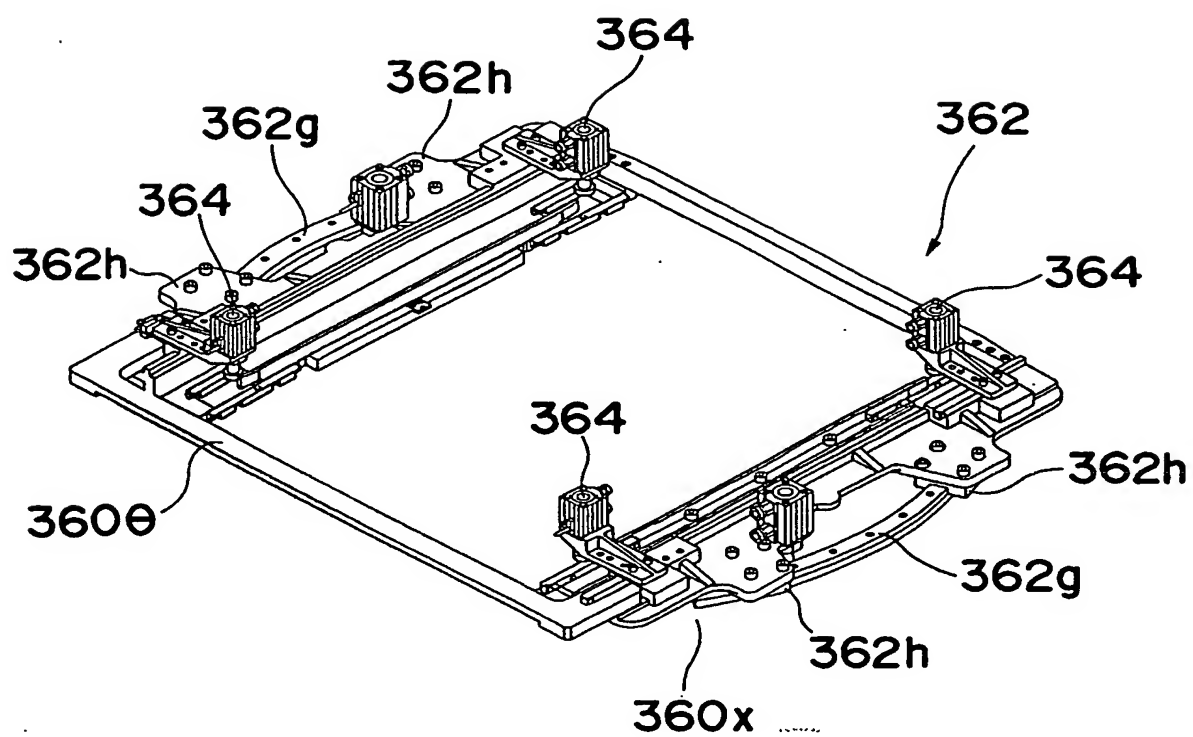
図 55



THIS PAGE BLANK (USPTO)

55/71

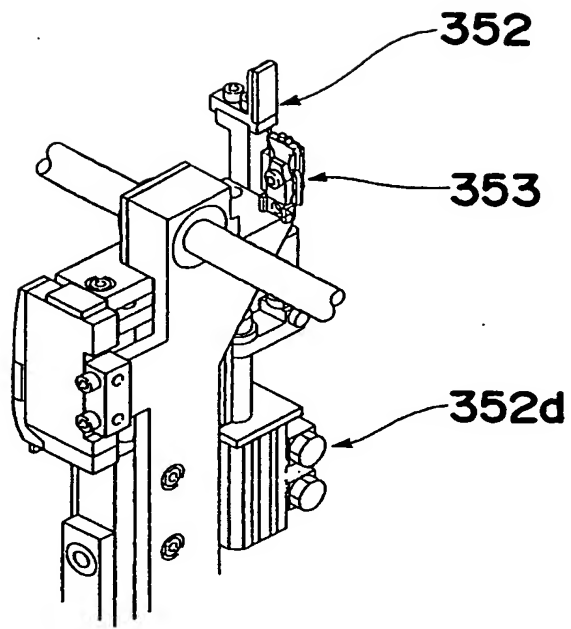
56



THIS PAGE BLANK (USPTO)

56/71

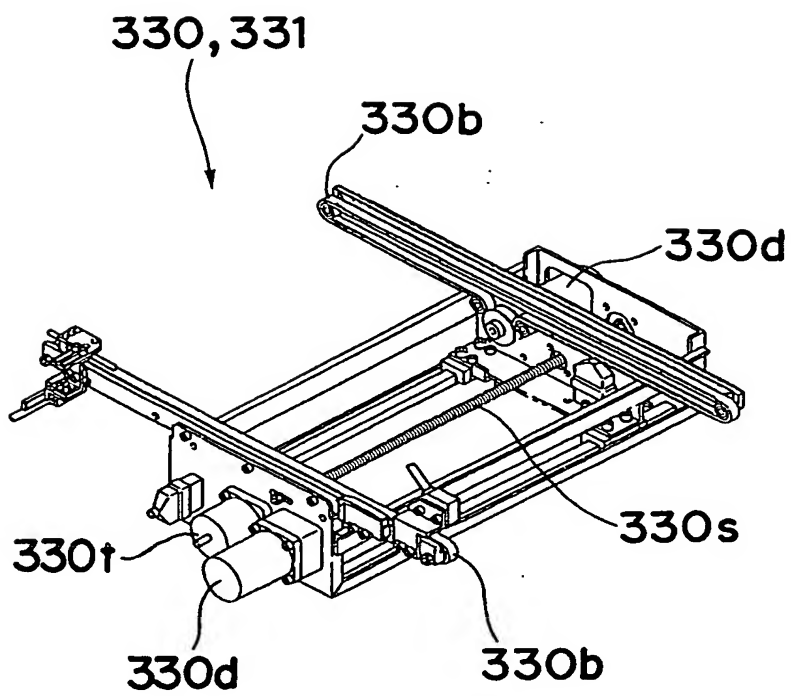
57



THIS PAGE BLANK (USPTO)

57/71

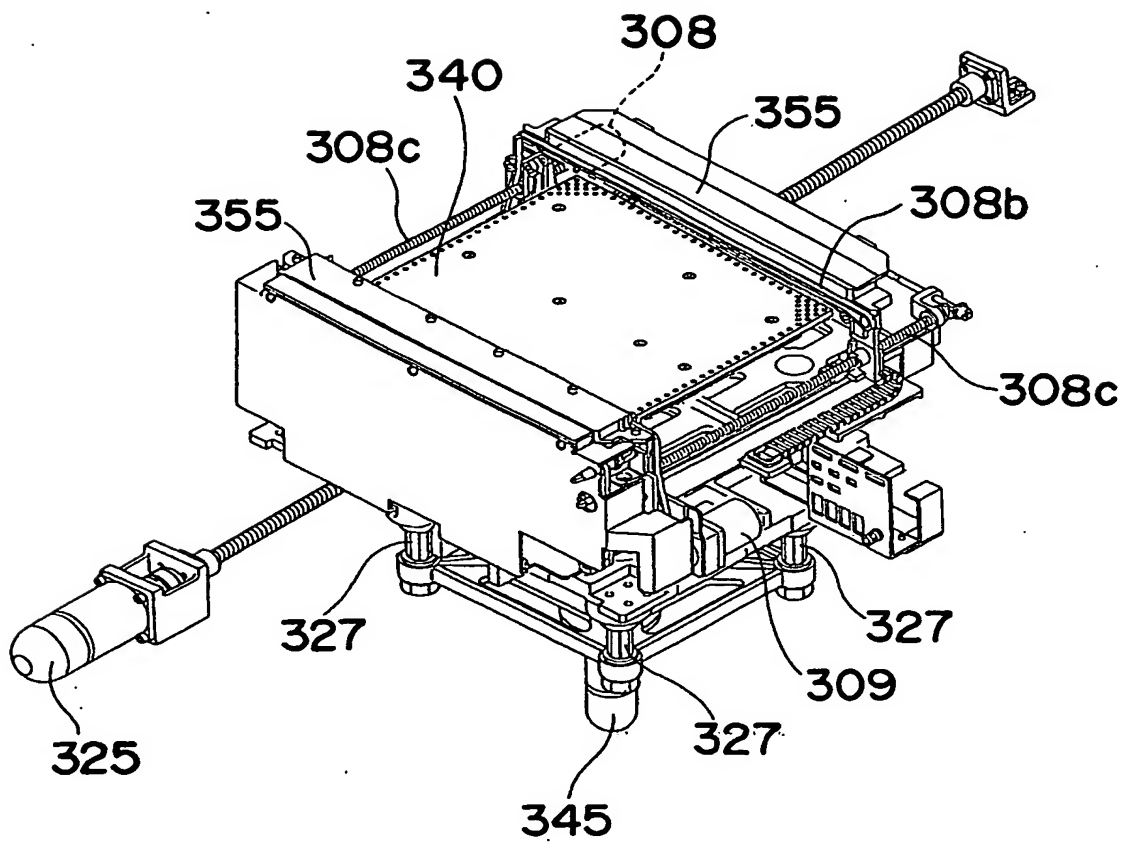
58



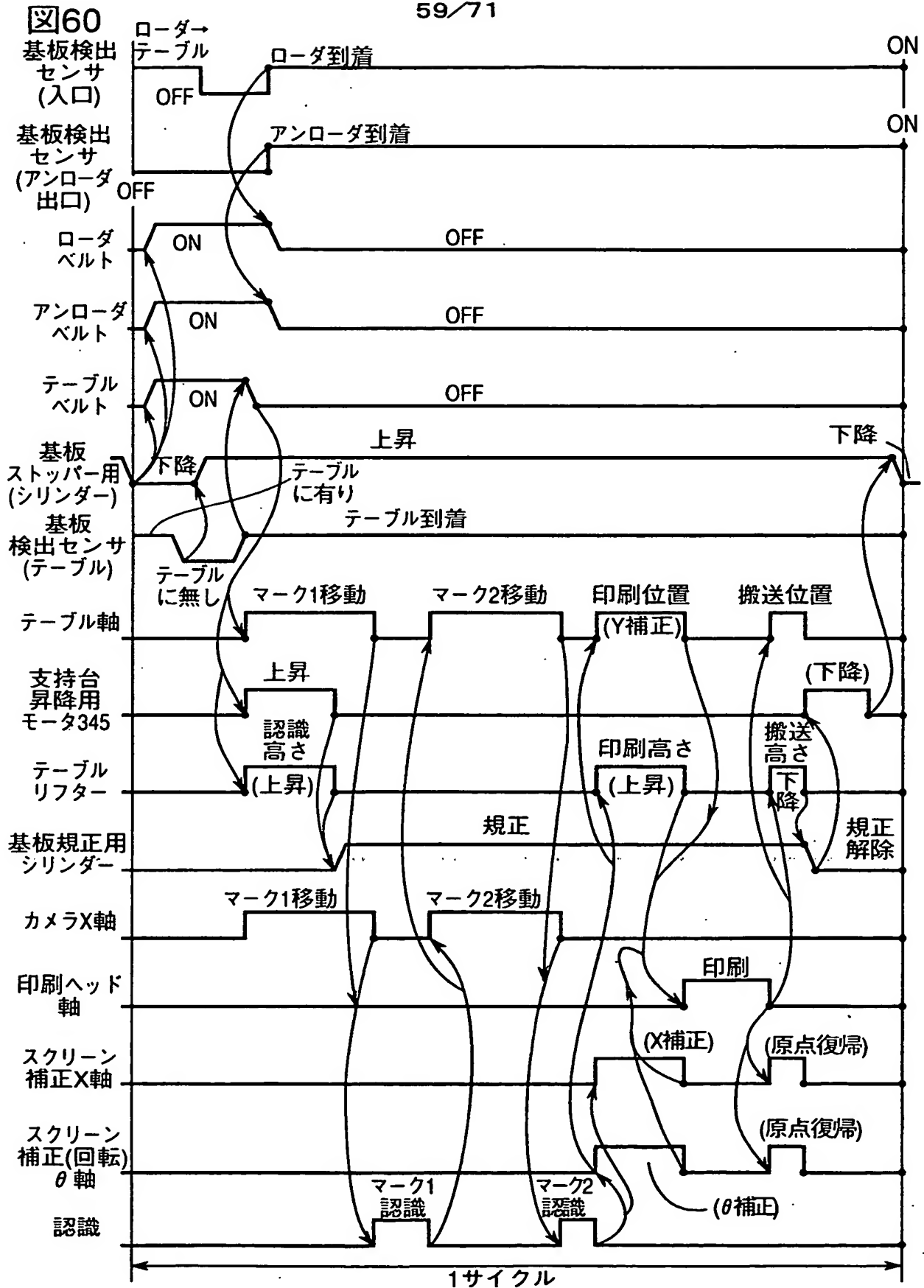
THIS PAGE BLANK (USPTO)

58/71

図 59



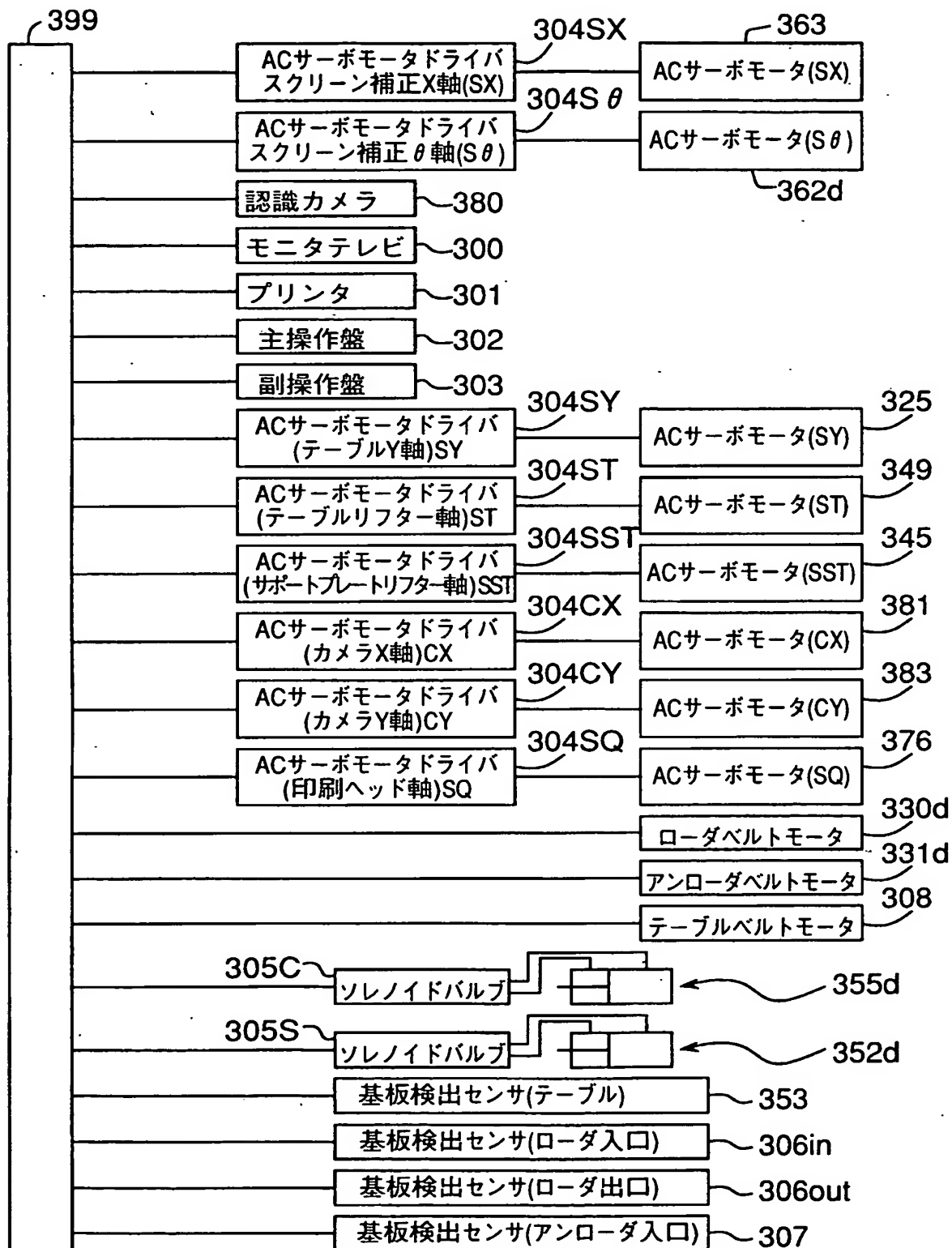
THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

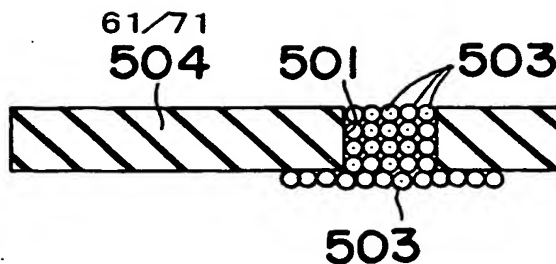
60/71

図61

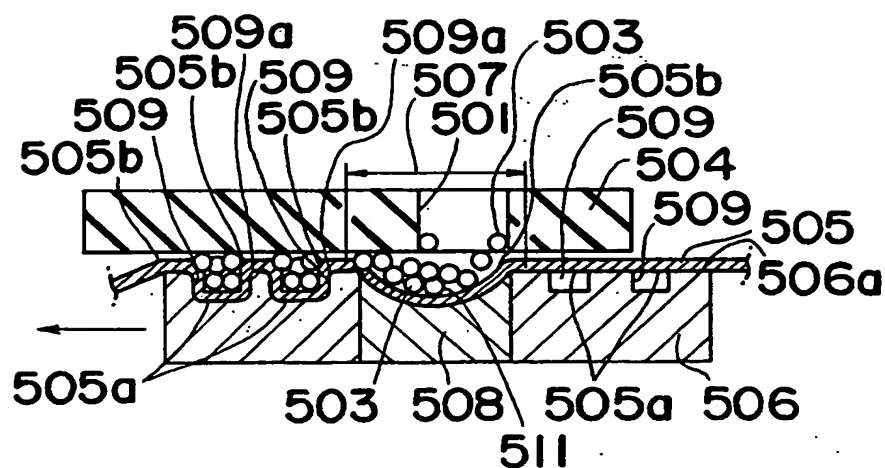


THIS PAGE BLANK (USPTO)

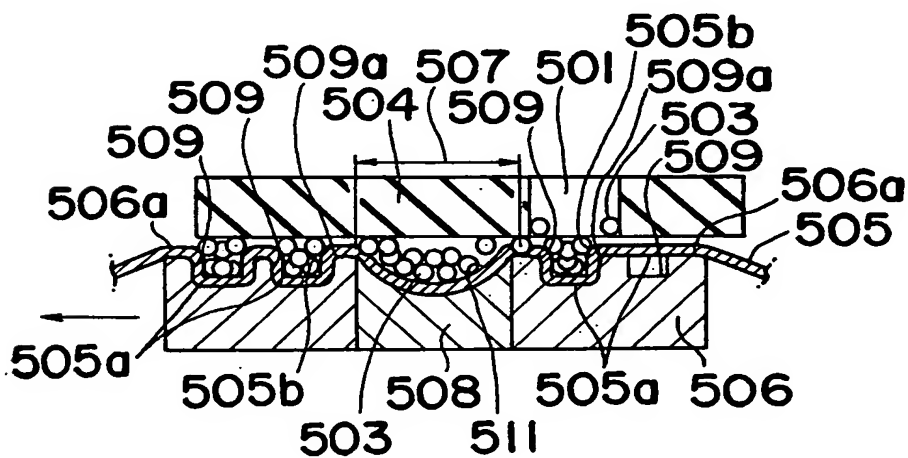
62A



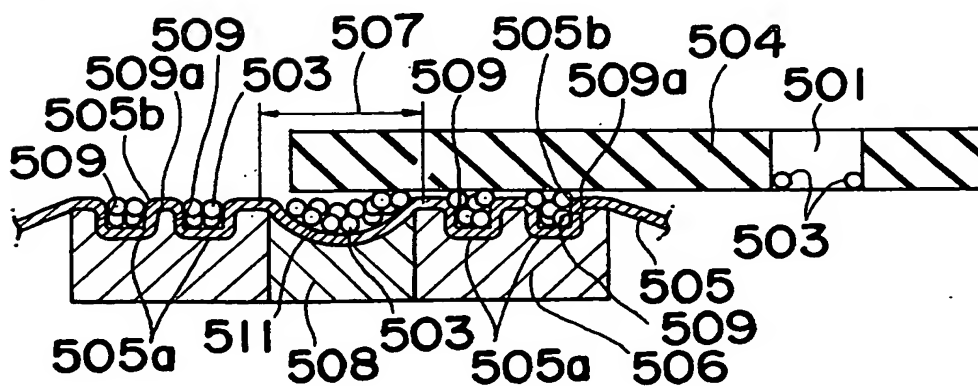
62B



62C



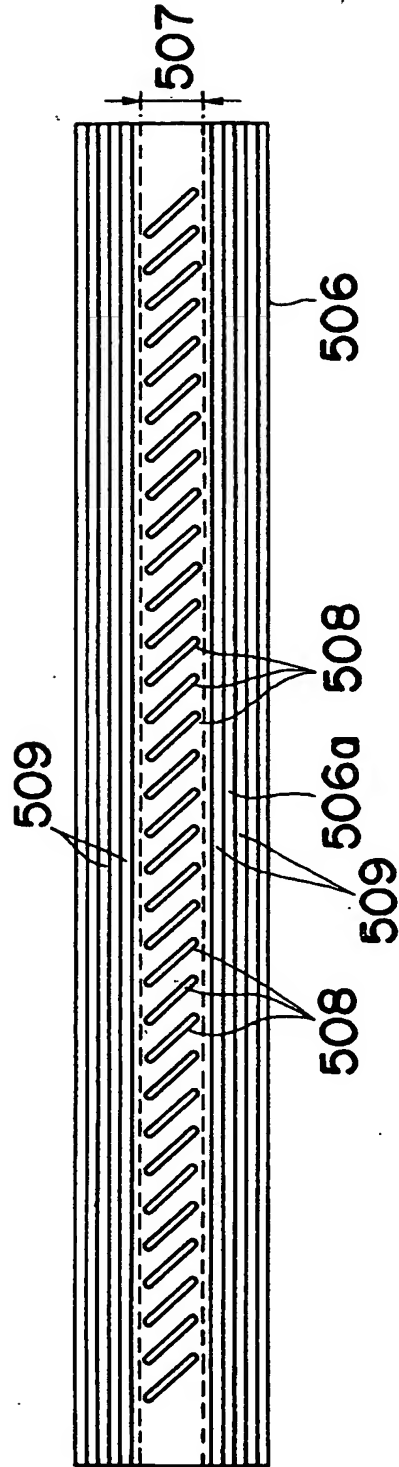
62D



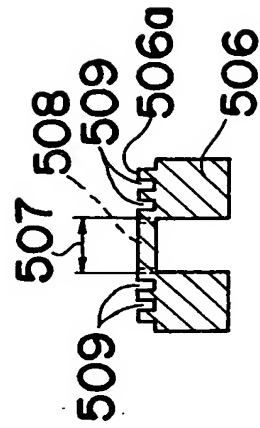
THIS PAGE BLANK (USPTO)

62/71

63A



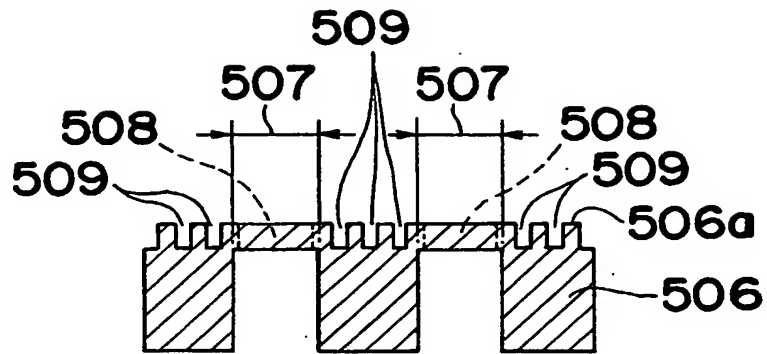
63B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

63/71

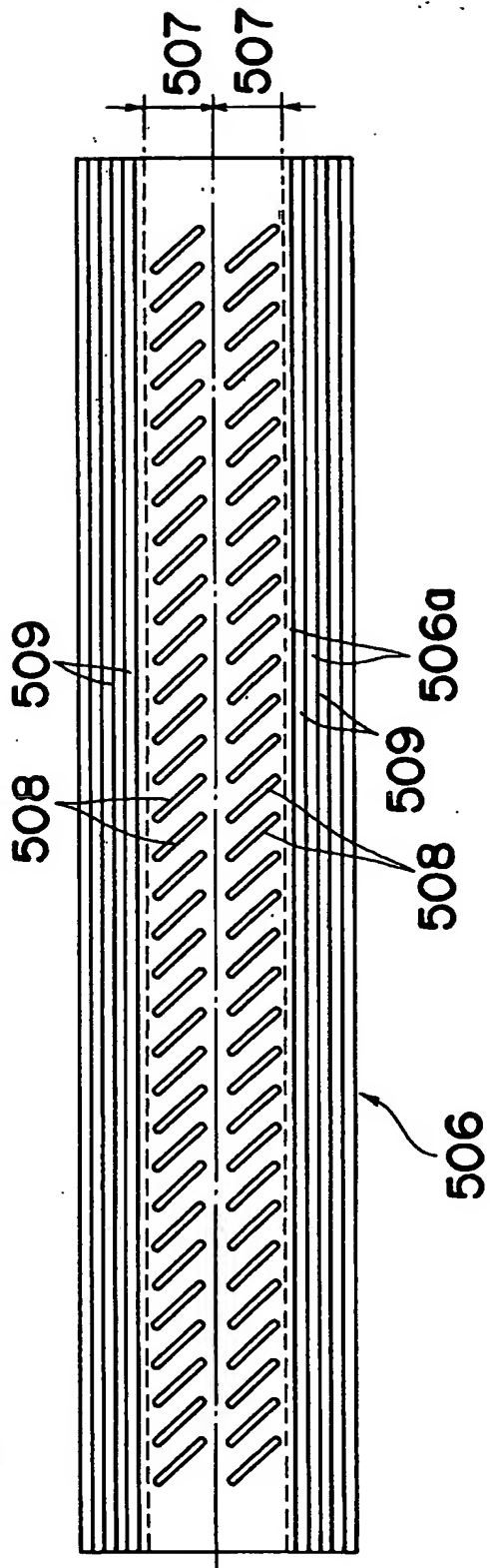
64



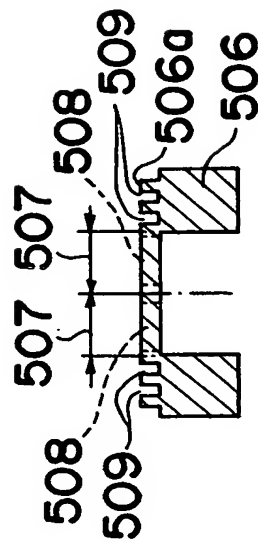
THIS PAGE BLANK (USPTO)

64/71

65A



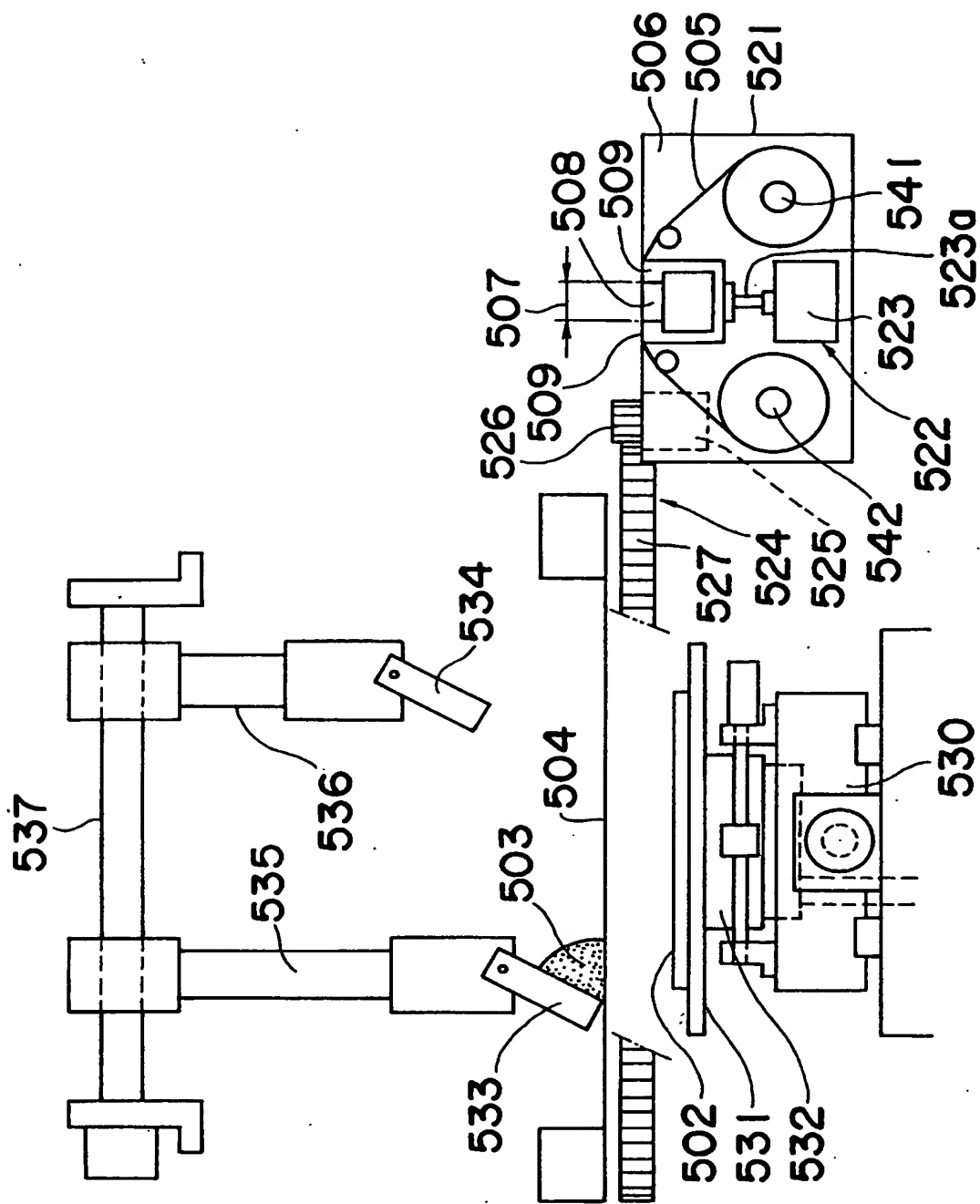
65B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

65/71

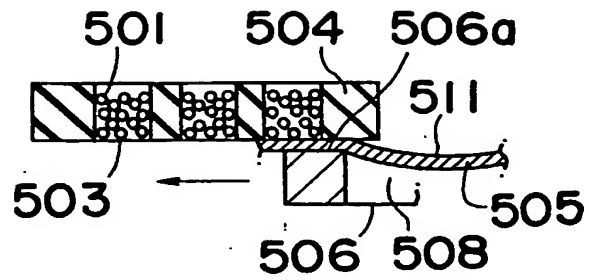
66



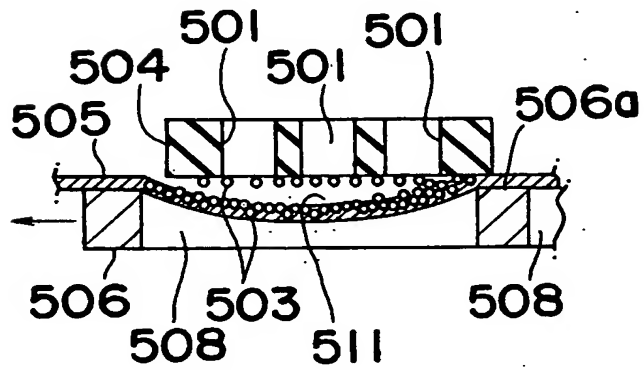
THIS PAGE BLANK (USPTO)

66/71

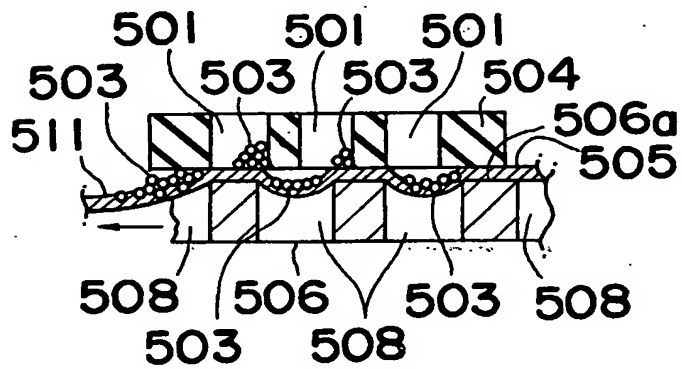
67A



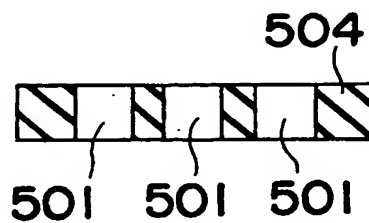
67B



67C



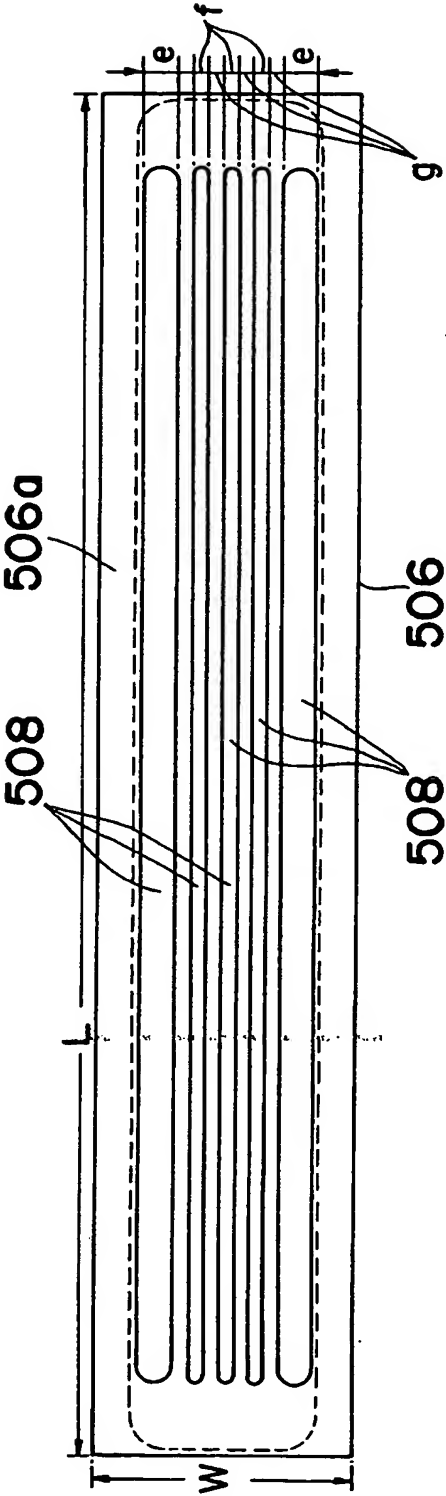
67D



THIS PAGE BLANK (USPTO)

67/71

68



THIS PAGE BLANK (USPTO)

68/71

69

506 506a

508



THIS PAGE BLANK (USPTO)

69/71

図 70A

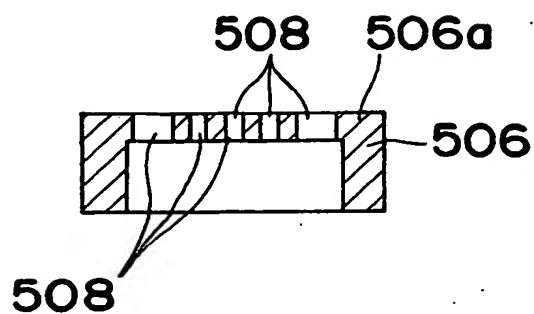


図 70B

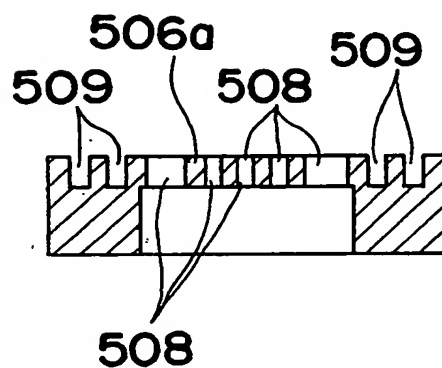
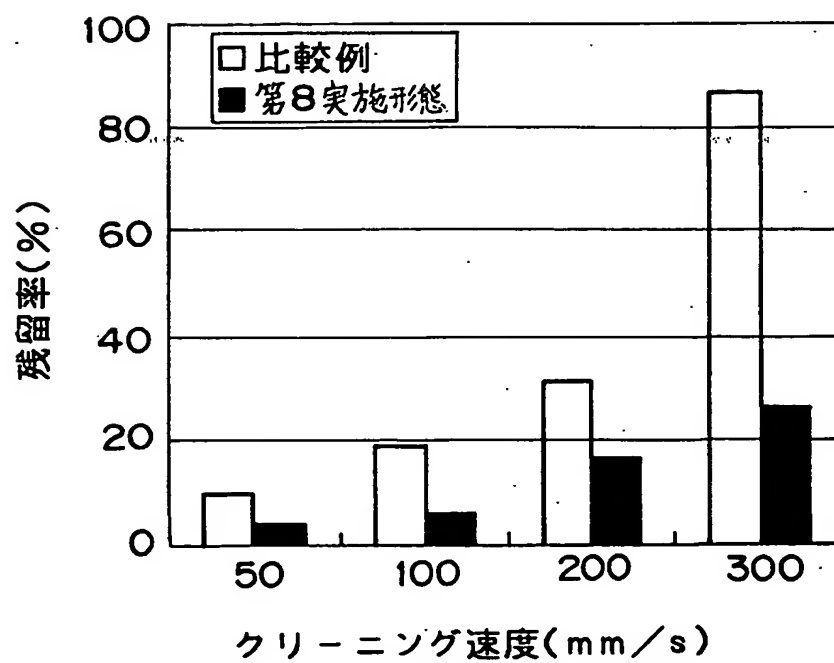


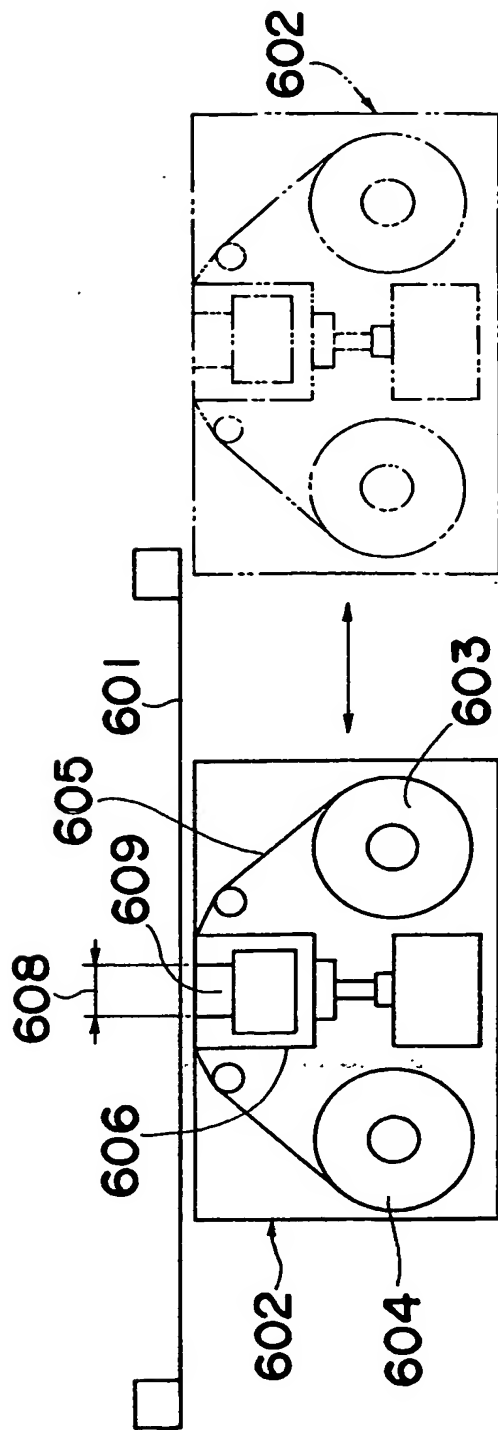
図 71



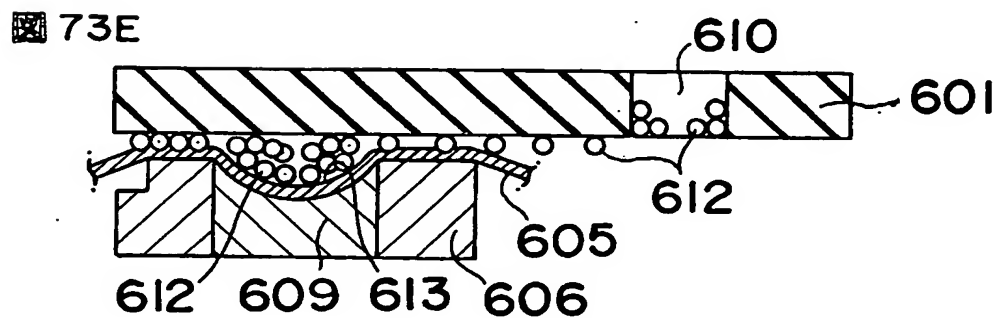
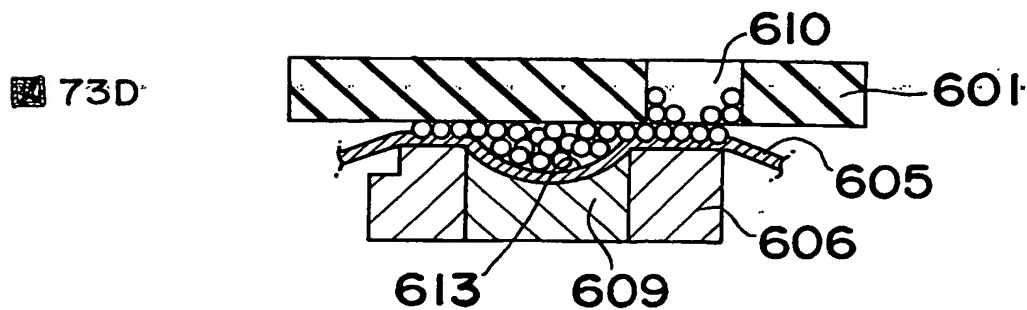
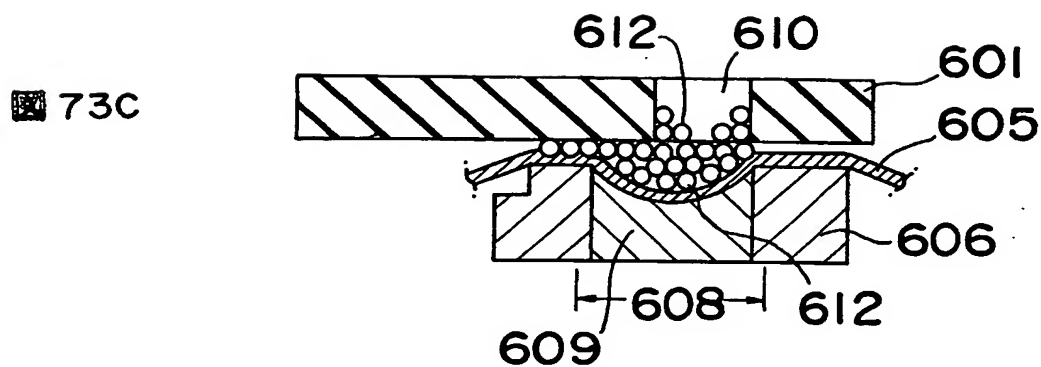
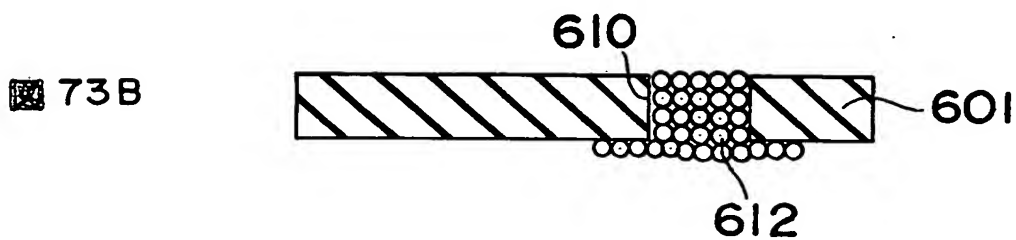
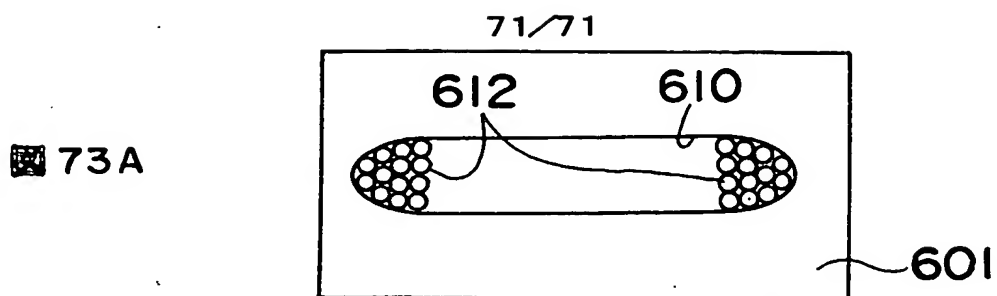
THIS PAGE BLANK (USPTO)

70/71

72



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP00/04937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B41F15/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B41F15/00-15/46
B41M1/12Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1992 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-24551, A (NEC Saitama Ltd.),	1-3.7.11.12
Y	27 January, 1998 (27.01.98),	5
A	Full text; all drawings (Family: none)	4.6.8-10.13-25
Y	JP, 7-237290, A (Toshiba FA System Engineering K.K.),	5
	12 September, 1995 (12.09.95),	
	Full text; all drawings (Family: none)	
X	JP, 11-320823, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.),	26-32
	24 November, 1999 (24.11.99),	
	Full text; all drawings (Family: none)	
X	JP, 10-193577, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.),	33-48
	28 July, 1998 (28.07.98),	
	Full text; all drawings (Family: none)	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 October, 2000 (17.10.00)Date of mailing of the international search report
31 October, 2000 (31.10.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04937

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 relates to a solder-paste pressure regulation, while the invention in independent claims 26, 29 relates to substrate carrying-in/position-aligning, and the invention in independent claims 33, 34, 39, 40, 41, 48 relates to printing screen cleaning.

Although these three inventions are supported by screen printing techniques, they differ from each other in both problem of invention and principal parts of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int cl⁷ B41F15/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int cl⁷ B41F15/00~15/46
B41M1/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1992年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP, 10-24551, A (埼玉日本電気株式会社) 27. 1月. 1998 (27. 01. 98), 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3. 7. 11. 12. 5. 4. 6. 8-10. 13-25.
Y	JP, 7-237290, A (東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社) 12. 9月. 1995 (12. 09. 95), 全文、全図 (ファミリーなし)	5.

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 10. 00

国際調査報告の発送日

31.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

畑井 順一

2P

8906

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の		関連する
X	JP, 11-320823, A (松下電器産業株式会社) 24. 11月. 1999 (24. 11. 99), 全文、全図 (ファミリーなし)	26-32
X	JP, 10-193577, A (松下電器産業株式会社) 28. 07月. 1998 (28. 07. 98), 全文、全図 (ファミリーなし)	33-48

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は印刷時のクリーム半田の圧力調整に関する発明であるのに対し、独立請求項である請求項26、29は基板搬入・位置合わせに関する発明であり、独立請求項である請求項33、34、39、40、41、48は印刷用スクリーンのクリーニングに関する発明である。

この3発明はスクリーン印刷技術を背景としているものの、発明の課題・発明の主要部とも相違している。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)